

Brak pars 2

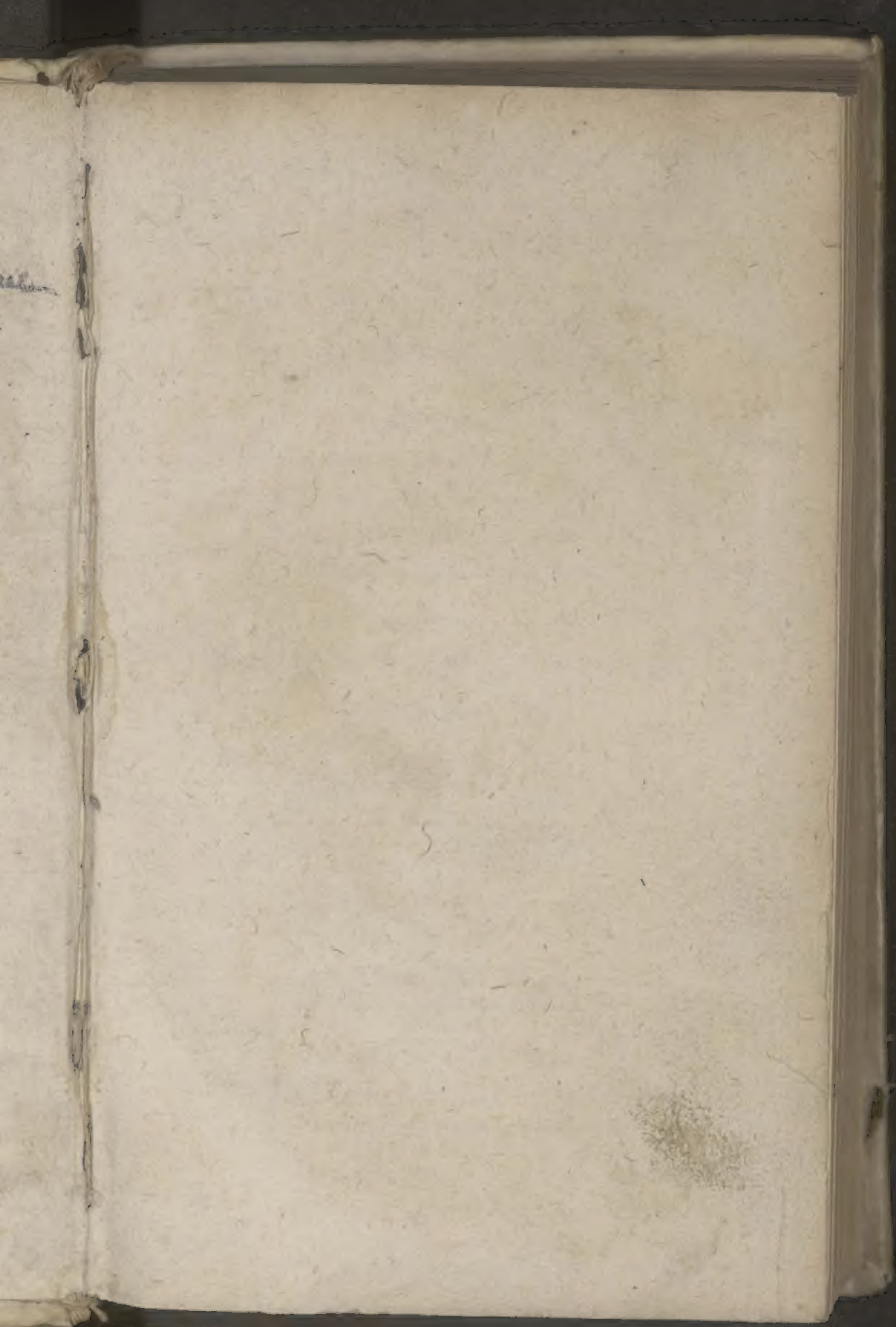
por. egi. mathes. 728

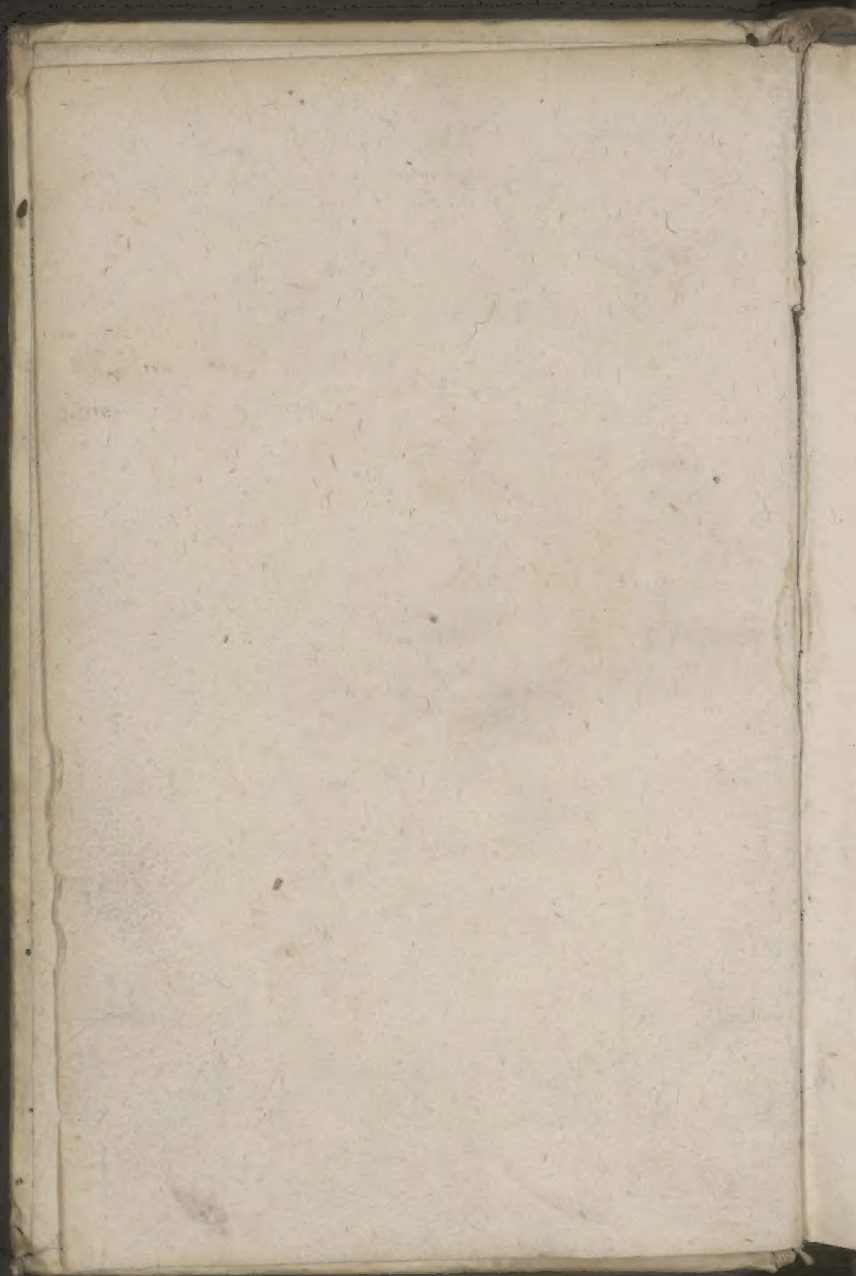
to magesyue



585186

I Mag. St. Dr.





ELEMENTORVM
ARCHITECTVRÆ
MILITARIS.

LIBRI IV.

Quorum

1. De Delineationibus.
2. De Orthographia & Ichnographia.
3. De Stereometria & Sciagraphia.
4. De Mechanico modo, & de Offensione.

ex conatu

NICOLAI GOLDMANNI
Vratislaviensis Silesii.



Joannis Broscii. 1644
LVGD. BATAVOR.

Ex Officinâ Elsevirianâ.

clō lōc XLIII.

L. VI 29

Artem circumvallato-
riam vocabat
Adrianus Roma-
nus. et sine
Architecturâ mi-
litaris amplius
est nomen.

1. 12.1.3 (vol. 2)

ARCHITECTURA

MILITARIA

LIBRI IV

~~355 886~~

~~T~~

NICOLA GOLDMAN

585186

Mag. Sc. Dr.

XVII



AD ILLVSTRISSIMVM
P R I N C I P E M
AC DOMINVM,
D. FREDERICVM

HÆREDEM NORVEGIÆ; DV-
CEM SLESVICENSEM, HOLSA-
TIÆ, STORMARIÆ, AC DITH-
MARSIAE; COMITEM OLDENBUR-
GI, ET DELMENHORSTI; PRIN-
CIPEM AC DOMINVM MEVM
CLEMENTISSIMVM.

DEDICATIO.

INSOLITO splendore Scien-
tia corruscant, cum in sublimia
Semideorum pectora sese insi-
nuavere; artificibus verò solum
cultura gloria relicta est, qua nisi à Sole
suo liberaliter foveatur, sterilitate ut plu-
rimum spem eorum frustratur. ILLV-
STRISSIMO pectori tuo, jam olim studia
Mathematica recreationi fuerunt, quod
* 2 fama

DEDICATIO.

fama perennis, & cultores scientiæ ab inopia defensi, toti universo patefaciunt. Fama quidem immensum hætenus dilatatur, & quotidie admiratio tanti Nominis, aliquos celebritate sua ad se rapit: cultores verò tam benignè habentur, ut haud aliter quam Mercurius Solem, ita Illi, Illustrum splendorem Tuum circumdare, votis concordibus exoptent. Ibi enim labores suos condignè aestimari experiuntur, ubi à Sciente iudicium omne profiscitur; aliàs sæpe Magnates infinitam industriam vili precio emunt, ut scientiam esurire experiantur ii, qui huic soli instituto deseruiunt: Mihi etsi maiora & excellentiora proposita sint, tamen hoc studiū tantā voluptate arrisit, ut, quamprimum secessum à domesticis turbis impetrare potui, plus in eo & temporis & laboris posuerim, quam in illo quod mihi erat præcipuum. Nec tamen in infinita expansione, cuius parti scientiæ me applicavi, verum illi præcipue, quæ Professioni meæ esset accommodatissima. Namque in Republicā versanti ex bellicis rebus non infima gloria queritur; & palmam in hoc genere Archi-

DEDICATIO.

Architectura nostra deberi expertus sum,
eandem igitur mihi excolendam sumsi.
Huic labori quadriennium impendi; &
ut ad continuationem studii firmitus a-
stringerer, docendi munus suscepi, in eoque
apud peritos, ac diligentes, aliquam gra-
tiam inii. Itaque Nobilissimorum quorun-
dam commilitonum adjumento, quorum
nomina in tempore non reticebo, tabulas,
non solum Delineationum, quod vulgatum
erat, sed & Ichnographicas, & Stereome-
tricas, quod insolitum, supputavi. Cum
autem multa in hoc genere scripta prodie-
rint, sintque in omnium manibus, impossi-
bile videbitur eadem superare, nefarium
etiam ex hominū manibus excutere. Pro-
prios verò labores laudibus cumulare de-
decori est, nec fides illis encomiis datur. Ita-
que solum restat, ut proponam, quid mea-
rum inventionum existimem, & quid nu-
per adinventum. Ad quatuor verò præ-
cipua capita revocari illa poterunt. Quo-
rum unum est, quod in omnibus Delinea-
tionibus primi libri, defensionem ex Chor-
da, ad majus spatium, quam ipsius semissis
est, feliciter, ut patet, extenderim. Non

DEDICATIO.

inferiori loco repono, quod Ichnographiam, ex tabulis supputatis, Orthographiâ nempe nostrâ retentâ, compendiosè & celeriter in chartâ & in campo absolvamus. Illud verò præcipuum, quod soliditatis area jam non præceptis, sed & tabulis, accuratissimè exhibeatur. Vltimum, non ultimo loco ponendum est, quod in Irregularibus in quibus figura retinenda est, facillimum & expeditissimum modum Mechanicum excogitarim. Cum autem Principes Seculi nostri circumspicerem, Illustri Nomine Tuo, hoc opusculum, ac præcipuè Latinum exemplar, inscribi debere, judicavi: ut omnes colligant, me censuram tanti Principis volentem subiisse; Quem, si mea probari sensero, abundè mihi contra detractatores erit satisfactum. Hac spe sustentatus, Illustrissimo Nomini tuo humillimè me prosterno, & felicem Rerum successum, votis ardentibus exopto.

*Lugduni Batavorum Calendis Martii
Anni MDCCXLIII.*

Nicolaus Goldman.

PROOE-



P R O O E M I V M.

VRBIUM ædificatio, si primam ejus originem spectemus, non recens est, aut nuper inventa, sed ipsâ mundi prioris juventâ usurpata. Inventorem, quem obruncati fratris piaculum, & inde contractus conscientiæ furor primum moenibus mancipavit, sacra monimenta restantur Cainum. Nec decori hujus artis aliquid tali autore detrahitur; neque admirationem meretur, quod impii etiam & nefarii homines aliquâ ex parte generi suo profuerint. Sic ex malis moribus bonæ leges ortæ sunt: sic imperiâ ab impio vastatore Nimrodo, multo sanguine, cœperunt; nec tamen imperia justitia & pietate suffulta propterea excutienda sunt, quæ divinâ omnipotentîâ perdurant. Primâ humani generis libertate nulla formido homines ad late-

P R O O E M I V M.

bras abstrusit, patrati sceleris furix, anxium metu animum, ad salutem defendendam instigarunt: metus verò non nisi à culpa proscaturit. Hæc ædificatio tamen proculdubio parvi momenti fuit, ut primordia operum, sub exortum assolent. Nec tunc Architecturam militarem cœpisse cogitabimus; cum enim bella ignota essent, militia concipi nec poterit, nec quæ ab illa derivantur. Postquam verò orbis, quem fluctus aliquo tempore absconderant, faciem rursus renovavit, Artem mortales adinvenisse, demonstrant, quæ statim secuta sunt bella, & captivitates. Itaque cum campos planicie æquabiles, & fertilitate fecundos reperissent, Turrim, vel arcem potius, cum vrbe superbissimâ erexerunt, quæ mox sedes Imperii, & firmissimum ejusdem munimentum fuit. Atque hanc primam Architecturæ militaris, cujus nomen exotico vocabulo *Fortificationis* exprimitur, culturam fuisse, pronuntio. Aucta hunc fuit scientia assiduitate feralium bellorum Asiam diripiente.

piente. Cum enim imperium terræ ab
 Assyriis Babyloniisque raperetur, à
 Persis Medisque dejecti sunt; hosque
 rursus Græci perdomuerunt, qui tan-
 dem Romanorum armis, libertate &
 imperio spoliati sunt. Ex his in proclivi
 est conicere iudicium de sede scien-
 tiæ; ortam nempe, iisdem Plagis, quæ
 Sol nobis exoritur. Quas quidem ter-
 ras primùm habitatas fuisse, atque ex
 Asia Colonias in orbem dispersas esse,
 nemo ambigit. Extant Herodoti mo-
 nimenta de mœniorum Babylonis va-
 sto miraculo: De Ecbatanis apud Me-
 dos, altitudines & turrium & muro-
 rum, sacris oraculis continentur. Vicit
 verò priores Græcorum sagacitas, qui
 non solum urbes muniverunt, sed &
 angustias inter crepidines montium,
 & Isthmum ipsum arcibus & obice
 concluderunt; castra quin imo sua vallo
 sepserunt; à quibus Romani post de-
 victum regem Macedoniæ, ordinem
 mutuarunt. Hi posteriores jam eo us-
 que penetrarunt, ut defensionem à la-
 teribus exoptarent: Ita Iulius impera-

P R O O R M I V M.

tor Thapsum urbem, castris anguium incurvationem trahentibus, conclusit: Nec Iudæos hic modus latuit, quos, gravissimus Autor, avaritiâ Claudianorum temporum, jus muniendi emisisse, refert; ac addit, muros per artem obliquos effecisse, ut latera assalientium ad ictus patescerent. Parentum nostrorum ætas tandem in id seculum incidit, quo omnia veterum inventa, uno velut ictu conciderunt. Cum enim Prometheus ille novus ignem non modo Iovi furatus esset, sed & fulminis fabricam mortales docuisset, æterni muri, ut à Vitruvio latericii vocantur, ruina prostrati fuerunt. Terrarum itaque aggestu Italia eisdem suffulcit: sed hic modus profusione, & multis aliis vitiis laborat. Vidit nostra ætas, Belgarum auspiciis, summam manum arti additam; ubi non ex autorum deliramenris, sed à Principali splendore scientia informatur; horum vestigiis inhærens mentem meam explanare, constitui. Manifestum verò est quid per hanc Architecturam intelligamus;

Artem

P R O O E M I U M.

Artem nempe & muniendi, & hostilia munimenta dejiciendi. Hæc quidem descriptio partes complectitur, nempe & Defensivam & Offensivam; licet enim defensio & offensio conjuncta sint, &, ut audacius loquar, separari rarissimè possint; tamen alterutrum prædominatur, atque à potiori denominatio fieri consuevit. Alia verò est divisio scientiæ, qua Architecturam hanc Geometricam vel Mechanicam vocamus. Geometrica nempe, erit illa, quæ ex fundamentis Mathematicis scientiam, quantà per Trigonometriam fieri potest, certitudine, deducit. Mechanica, quæ prioribus principiis inhærens, scrupulosas proportionum negligit, & de celeritate inventionum & constructionum sollicita est. Porro minus necessarium videtur longæ tractationi causarum immorari. Quis enim in toto orbe exculto ignorat, quis effector sit operum munitorum? omnes dicent esse Architectum, cui quidem rei militaris periti *Ingeniarii* vocabulum imposuerunt, quod ingenio militiæ

P R O O E M I V M.

tia tantum, quantum armati robore & corporibus, inserviat. Hunc haud inepte describeres, virum bonum muniendi peritum. Verum hæc non omnibus conveniet descriptio, neque enim manuarii illi artifices ingenio sublimi indigent. Videtur inprimis completo artifice necessaria esse Geometria, sine quâ rationem effectorum stabili fundamento nixam, nunquam proferet. Hinc in Arithmetica & Triangulorum enumeratione, quæ scientiam peculiarem occuparunt, expeditus sit. Graphices ac picturæ imperitus ne sit. Artis Prospectivæ certus; indignum sanè videretur celebri Artifice, Prospectum futuri operis Imperatori suo postulanti exhibere non posse. Architectura Civilis etiam adjungenda est, nam & Portarum ornamenta, & Pontium pensilium libramenta ex hac, & ipsi coherenti Mechanicâ fabricanda sunt. Naturalium rerum causæ & terrarum diversitatem dijudicabunt, & aquarum aërisque salubritas hinc explorari poterit. Historiarum

P R O Æ M I U M.

riarum & Obsidionum evolutio, ac multo magis ocularis perlustratio, ipsi ingens decus conciliabit; ita enim ex aliorum casu suum evitabit periculum, cum aliàs in bello bis peccare non detur. Virtutibus suis Philosophi ipsum instruunt, ne vel avaritia vel morositate impingat; aut tyrannidis crudelitatem, justitiâ conculcatâ, fovendam putet. Demonstrationum verò fabricatio, fastigium operi imponit; nihil enim hic concedendum est, nisi solidis fundamentis substruatur. His omnibus Praxis etiam campestris conjungenda est, segnius enim, immisâ per aures, animum commovent, quam quæ oculari perlustratione conspiciamur. Finis verò muniendi unicus hic datur, ut subditorum civium & militum salus suprema lex sit. Itaque optimus & gravissimus quisque Defensionem præcipuè excolendam sumsit; atque huc pertinet fabricatio retis illius invisibilis quod Marti Vulcanus tetendit, si quando nimiâ luxuriâ efferbuerit. Li-
neæ

P R O O R M I V M.

nex stringentes , decussatim in omni
 defensione genuinâ sese interfecan-
 tes , illius retis formam intellectui sub-
 jiciunt. Rejiciendus verò est nefarius
 artis abusus, cum subditorum innocen-
 tium libertati , arcium Crudelitate,
 cruenti compedes injiciuntur. Intri-
 cator quæstio est de materia muni-
 mentorum. Non ubivis terrarum saxa
 reperiuntur, qualibus in insula Melite,
 Nova urbs , à Speclino descripta, con-
 structa fuit; illorum lapidum illa est na-
 tura , ut globos tormentorum innoxie
 deglutiant. Nec illa inventio, quâ, cir-
 ca urbem, ad aliquot perticarum inter-
 vallum, rupem nudarunt , ut spem ac-
 cessuum irritam redderent , ubique
 procedet: quippe ibidem Insulæ illud
 peculiare natura dedit , ut si ad pauco-
 rum pedum profunditatem, fodiendo
 promoveris, rupem detegas , cui ter-
 ram superne natura imposuit. Lapidés
 & marmora non solum sumtus im-
 mensum cumulant , sed & Machina-
 rum fulminantium vi disjiciuntur , &
 detensoribus grandine suâ exitiales
 sunt;

P R O O M I V M.

sunt; aggressoribus, dum fossas complent, præcipuo usui. Lateres non utique obesse videntur, sed sumptus etiam augentur. Nulla certè commodior materia sese offert, quam terra optima & spissa; utpote globos illos, qui alia opera divellunt, innoxie deglutiens, & quæ nullo negotio, noctis obscuritate protegente, in evidentissimo etiam periculo, reparari ac reformari possit. Nec antiquorum commenta hisce contrariantur: Muros Pergami ab Apolline & Neptuno constructos esse loquuntur; hoc est, ut ego quidem opinor, è tali materia, quæ solem & aquas perfert; qualem terram esse, nemo inficias ibit. In magnificis tamen urbibus, in quibus sumptuum ratio hoc permittit, loricam inferiorem, muro tanquam podio, in ipsâ fossâ præcingi posse, non abnuo. Variæ formæ muniendi sese offerunt; prima enim diversitas ex vastitate vel angustis locorum petenda est. Ridiculum quippe videretur, casam, quæ vix cubili locum præbeat, aliquot propugnaculis circum-
date

dare velle. Deplorandum verò illud videtur spectaculum, cum urbes præpotentes, solo vallo & fossâ, absque propugnaculis, sese invictas esse gloriantur, non prævidentes turbine belli ingruente, certum myriadis innocentium cædem, & solo dispergenda pyramidum suarum fastigia. Quin & ipsæ sæpè perniciem provocant, dum obsidiones fortiter toleratas nimium meminere; securæ interim, quod ab heroicis Majorum pectoribus crudelitas exularit, adeoque extremum supplicium obsessis irrogare noluerint, quamvis in manibus alatam victoriam portarent, Rei militaris verò ignari, olim strepitu disultantium fulminum vincere didicerant; quæ nisi horrorem obsessis incuterent, ipsi vim prudenter adhibere nesciverunt. Verùm ad rem deveniendo, formam operum fusius explicabimus. Si quis autem de præeminentia situs Munimentorum hic interroget, optimum hunc & rarissimum situm esse judico, planiciem, quæ instar Promontorii, in vastum
mare,

P R O O E M I V M.

mare, qualis Flissinga Zelandiæ, excurret; proximum qui flumine lato & profundo, à duobus lateribus, aut ab una parte munitur.

Ordinem autem talem servabo; Geometricum modum, sive Arithmeticum dicere malis, (nihil enim repugno) præponam, utpote altioribus fundamentis impositum; huic Mechanicum processum sub finem subjungam. Geometricus verò modus pro diversitate commensurationum quantitates considerat. Prima contemplatio linearis est, quæ in Delineationibus primo libro absoluitur, Secundò sequitur Planorum doctrina, ubi de Orthographia, & quæ absq; hâc perfici nequit, Ichthyographiâ, secundò libro differam. Tertiò corpora solidè pertractabo, nec non Sciagraphiæ fundamentū, libro tertio. Quartò modum Mechanicum cum offensionis principiis adducam. Omnia verò, quantâ fieri poterit, brevitate & industria pertexam. Ultimò loco admonéo, me in toto opere pro mensuranti pede Rhenano, in decem primas,

**

cen-

P R O O E M I U M.

centum Secundas, & mille tertias, &c, dissecto, cum perticis mihi ideo nihil negotii erit, ne in eodem opere, duplici pede, diversæ quantitatis, nempe & Rhenano & Castrensi utendum sit: atque ita tabulæ ubivis terrarum usui erunt, si pro mensura Rhenana pedem tuæ regionis usurpes. Quod verò ad specialem librorum dispositionem attinet, Indicem Propositionum hic subijciam.



I N D E X



I N D E X

PROPOSITIONVM,
LIBER PRIMIS.

Agit de Delineationibus.

Propositio

1. **D**ATA longitudine linea, ex eadem
longitudine scalam construere. 3
2. Theorema. Sæpè accidit ut Defen-
sio ex una linea petita, vix ex al-
tera habeatur. 4
3. Theorema. Defensio optima omnium demon-
stratur. Ibid.

De Operibus minoribus. Primò de
Reductibus.

4. Reductus delineare. 5
5. Reductum supputare. 6
6. Reductum ex tabula vel supputatione delineare. 8
7. Reductum in campo delineare. Ibid.

Secundò de Stellis.

8. Stellas delineare. 10
 9. Stellam supputare. Ibid.
 10. Stellam ex tabula et el supputatione delineare. 14
 11. In campo Stellam delineare. Ibid.
- ** 2
- Ter-

I N D E X

Tertiò, Delineationes Castellorum cum Dimidiis propugnaculis.

12. Castellorum cum Dimidiatis propugnaculis, inventio. 15
13. Castella dimidiatis Propugnaculis cincta, supputare. 16
14. Castella cum dimidiatis Propugnaculis ex tabula, vel supputatione, delineare. 19
15. Castella cum dimidiatis propugnaculis in campo delineare. 20

De operibus Majoribus. Primò de Regularibus.

16. Figuras Acutangulis propugnaculis cinctas, delineare. 26
17. Figuras Propugnaculis Rectangulis cinctas, delineare. 30
18. Supputatio Delineationum figurarum Regularium. 33
19. Figuram regularem ex tabulis vel supputatione delineare. 43
20. Ex tabulis dimidium, vel integrum, vel duo dimidia propugnacula delineare. 44
21. Castellum vel Munimentum regulare in campo delineare. 46

De figuris Irregularibus.

Primus modus figurarum ordinarum.

22. Constructio circulorum oblongorum. 50
- De

PROPOSITIONVM.

De Propugnaculis Planis.

23. Propugnaculorum Planorum inventio. 51
24. Cautela in supputatione Propugnaculorum Planorum. 52
25. Propugnacula plana ex tabula delineare. 53

Secundus modus figurarum ordinatarum.

26. Delineatio talis figura. 54

Tertius modus figurarum ordinatarum.

27. Delineatio figurarum tertii modi. 56

De Figuris Irregularibus Inordinatis.

28. Exempla figura Irregularis inordinata. 58
29. Quomodo figura urbibus sint applicanda. 62
30. Munimentum irregulare in campo delineare. 63

De operibus exterioribus collarium.

LIBER II.

De consideratione superficiali.

De Orthographiâ.

Proposito

1. Loricarum diversarum inventio. 70
2. Area in Orthographia inventio. 74
3. Inventio Loricarum pro Reductibus & Stellis. 77
4. Inventio valli pro Castellis cum dimidiis propugnaculis, item Castellis Quadrantalibus & Dimidiatis. 78
5. Valli Dodrantalis & Regii inventio. 81
6. Inventio loricarum via cooperta. 82

** 3

7. La-

INDEX.

7. Loricarum, & viarum, Horizontalis & cooperta,
maginis item & fosse adjunctio. 84

De Ichnographia.

8. Modus supputandi Ichnographiam Reductus 90
9. Delineatio Ichnographia Reductus, ex tabula; in
charta, & in campo. 93
10. Supputatio Ichnographia Stellarum. 94
11. Stellarum Ichnographiam, ex tabula, in charta
& in campo perficere. 98
12. Modus supputandi Ichnographiam Castellorum
cum dimidiatis propugnaculis. ibid.
13. Ichnographia Castellorum cum dimidiatis pro-
pugnaculis, confectio. 106
14. Supputatio Ichnographia Castellorum quadran-
taliū & dimidiatorum. 108
15. Ichnographiam quadrantaliū aut dimidiato-
rum Castellorum ex tabulis perficere. 121
16. Ichnographiam Dodrantalem aut Regiam sup-
putare. 123
17. Ichnographiam Castellī Dodrantalis, vel Regiī,
aut Munimenti, item Propugnaculi Plani, in
charta vel in campo delineare. 138
18. Cautela de Ichnographia figur. irregulariū. 139
19. Fosse Reductuum Orthographica & Ichnogra-
phica supputatio. ibid.
20. Fosse Stellarum Orthographica & Ichnographica
supputatio 141
21. Eadem supputatio in Castellis cum dimidiatis
propugnaculis. 142
22. Sup-

PROPOSITIONVM.

22. Supputatio fossæ Ichnographica, in Castellis
Quadrantalibus & dimidiatis. 143
23. Supputatio Ichnographica fossæ in Dodrantali-
bus & Regiis figuris. 145
24. De Fabricâ Instrumentorum quibus acclivita-
tes & Declivitates explorantur.

LIBER III.

De Stereometria & Sciagraphia.

Propositio

1. **T**heorema 1. Si corpus lorica vel valli de-
tur, cujus Ichnographia Parallelogram-
mum referat, sitque plano, perpendiculari ad
Horizontem, utrinque abscissum, soliditas
comprehenditur, sub plano perpendiculari Or-
thographia, & sub longitudine Parallelogram-
mi. 156
2. Theorema 2. Si detur solidum corpus valli,
planis, ad Horizontem perpendicularibus, utrin-
que abscissum, cujus Basis Triangulum fuerit,
solidum illud planis ad Horizontem perpendi-
cularibus, in talia corpora, quorum soliditas ex
multiplicatione Basis eorundem corporum in
Altitudinem, vel partem altitudinis, vel partes,
produci potest, secari poterit. 157
3. Soliditatem corporis valli, solidi Triangularis,
indagare. 161
4. Theorema 3. Solida Triangularia externa,
eandem Orthographiam retinentia, sunt inter
se
** 4 se us

INDEX

- se ut Bases, qua Triangula Ichnographia sub-
tendunt. 171
5. Theorema 4. Solida triangularia interna,
eandem Orthographiam retinentia, sunt inter
se ut Bases, qua Ichnographia Triangula sub-
tendunt. 174
6. Stereometriam Reductum supputare. 178
7. Stereometrica supputatio Stellarum. 179
8. Castellorum cum Dimidiatis Propugnaculis
Stereometrica supputatio. 181
9. Modus Stereometriam Castellorum Quadrant-
alium, aut Dimidiatorum, absolvendi. 186
10. Stereometrica supputatio Castelli Dodrantis:
secundum quam etiam Castella Regia, & Mu-
nimenta & Propugnacula plana supputan-
tur. 194
11. Theorema 5. Si Solidum quadrangulare, cujus
longitudo altitudini equalis est, secetur plano ad
dimidium Rectum angulum Horizonti inclina-
to, dissecetur in duas partes, quarum superior
Solidum superius, Inferior Solidum inferius di-
citur, supputatio verò cujusque corporis ex pro-
positione tertia huius fere, perficitur. 210
12. Theorema 6. Solida superiora ejusdem Or-
thographia, in quibus eadem etiam proportio
acclivitatis est, sunt inter se ut Bases. sive lineæ,
quibus solidum super Horizonte finitur. 215
13. Theorema 7. Solida inferiora ejusdem Or-
thographia, & in quibus eadem proportio ac-
clivitatis est, sunt inter se ut Bases. sive lineæ,
finientes

PROPOSITIONVM.

- finientes Parallelogramma quibus corpora in Ho-
rizonte superponuntur. 218
14. Theorema 8. Solida superiora ejusdem Or-
thographia, aequalem lineam pro Basi habentia,
sed diversam latitudinem acclivitatis, sunt in-
ter se ut illa latitudines acclivitatum. 220
15. Theorema 9. Solida inferiora ejusdem Or-
thographia, in quibus aequales lineae Basi sub-
tenduntur, sed latitudo acclivitatum diversa
est, sunt inter se ut illa latitudines declivita-
tum. 221
16. Portarum pro operibus minoribus inventio. 227
17. Porta pro Castellis Quadrantalibus & Dimidia-
tis inventio. 228
18. Porta pro Castellis Dodrantalibus & Regiis in-
ventio. 229
19. Porta pro Munimentis exemplum. 230
20. Modus inveniendi Soliditatem, quae propter por-
tam, ex soliditate geometrica est auferenda. 231
- 22 Exemplum Pontis pensilis. 244
22. Constructiones aliae ad portas pertinentes. 245
23. Exemplum Domus excubiarum, quam vulgo vo-
cant Corps de Gardes: item domuncula Statio-
num. 247
24. Modus indicandi Soliditatem communem, sive
terram requisitam. 249
25. Soliditatem utramque ad mensuram, secundum
quam solvitur reducere. 250
26. Primus usus Stereometrica supputationis, sump-
tum indicatio. 251
27. Dato

INDEX

27. Dato Numero operariorum, summam dierum, quibus opus aliquod perfici possit, indicare; Secundus usus Stereometria. 252
28. Si tempus detur, quo opus necesse est ad finem perducere, indicare quot operarii requirantur; tertius usus Stereometria. 253
29. Modus fossam ita disponendi, ut terra qua eximitur, ad constructionem sufficere possit, idque supputatione Stereometrica posthabita. 254
30. Stereometrica supputatio fossæ Reductum. ib.
31. Stereometrica supputatio fossæ, in Stellis. 255
32. Stereometrica supputatio fossæ, in Castellis cum Dimidiatis Propugnaculis. ibid.
33. Stereometrica supputatio fossæ in Castellis Quadrantalibus & dimidiatis. 256
34. Stereometrica supputatio fossæ in Castellis Do-drantalibus, Regiis, & Munimentis. 262
35. Fundamentum Sciagraphia vulgaris exemplo Reductus demonstratur. 268
36. Fundamentum Sciagraphia accuratioris, ex Præceptis Prospektivæ, exemplo demonstr. 270
37. Exemplum arcis edificanda. 271

LIBER IV.

De modo Mechanico.

Propositio

1. **T**riangulum Æquilaterum in campo efficere. 278
2. Ex tribus Datis lineis, quæ nimis longæ non sint, in campo triangulum efficere. 279
3. Ex

PROPOSITIONVM.

3. Ex puncto in lineâ, vel extra eandem dato, perpendiculararem excitare. ibid.
4. Ex termino data linea Perpendiculararem excitare. 280
5. Angulum in Campo in duas aequales partes dividere. 281
6. Super dato latere figuram Regularẽ, qua Duodecangulo major non sit, in charta describere. ib.
7. Modus inveniendi ex datis, tria requisita in Castellis Regiis, 283
8. Figuram, qualem Castella desiderant, in campo efficere. 284
9. Datâ figurâ, & latere apto, Castellũ munire. 285
10. Figuram Regularem majorem in Campo efficere. 286
11. Requisite in figuris majoribus reperire. 287
12. Modus Muniendi figuras minores. 289
13. Castella in campo delineare, item Munimenta in campo delineare. 291
14. Regula de irregularibus figuris. ibid.
15. Exempla irregularium Figurarum. 296
16. De Orthographia. 297
17. De Ichnographia. 298

De operibus exterioribus.

18. Parmula sive Triang. Celerrima constructio. ib.
19. Lunulam propugnaculo acutangulo praestruere. 299
20. Operis Cornuti constructio. ibid.
21. Operis coronati constructio. 300
22. Opus

INDEX PROPOSITIONVM.

22. *Opus Cornutum, Parmulâ & opere Coronato munire.* 301

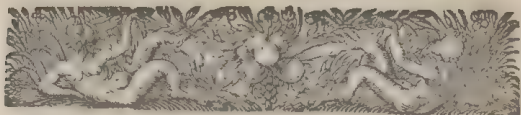
Pars Offensiva.

23. *Obsidionum generalissima dispositio.* 302
 24. *Castrorum muniendorum generalissima.* 304
 25. *Castrametationis pedestris fundamenta.* 305
 26. *Castrametationis equestris fundamenta.* 307
 27. *Generalis Castrametationis exemplum.* 308
 28. *Confectio linearum circumvallationis.* 310
 29. *Operum in lineis intermiscendorum infectio.* ib.
 30. *Quomodo Obsidionis alicujus forma de campo in Chartam transferatur.* 315
 31. *Exemplum Suggestus tormentarii.* ibid.
 32. *Accessuum ductio.* 317
 33. *Vineæ forma leviter adumbrata; & Cuniculi requisita.* 520
 34. *Obfessorum refugia.* ibid.

AD LECTOREM.

DIVISVM est opusculum in tria volumina; Prius textum sive præcepta complectitur; alterum tabulas, tertium figuras: Cum enim molestum sit, figuras & tabulas à textu sejungi, poterunt hâc ratione tabulæ, & textus, numerorum adminiculo attentè adhibito conjungi. Tyroni autem auctor sum ut omnes figuras, quæ hic exigua magnitudine delineantur, in majorem formam transferat: qui verò fructum solidum percipere cogitant, illi supputationes etiam imitabuntur, & exempla cum tabulis conferent.

AR.



ARCHITECTVRÆ
MILITARIS
LIBER I.

De Delineationibus.



DEFINITIO I. Delineatio, est linearum à quibus vallum exterius incipit, descriptio.

2. Reductus est opus minus, cujus Delineatio Quadratum representat.
3. Defensio est talis dispositio linearum in Delineatione, ut latera assalientium ad ictus patefiant.
4. Simplex quidem quæ ab uno latere fit; geminata vero, quæ ab utroque procedit.
5. Stella est opus minus cujus delineatio formam stellæ exhibet.
6. Dimidiata propugnacula sunt quæ formam Trapezii tenent.
7. Castella cum dimidiatis Propugnaculis, sunt opera minora, quæ talibus propugnaculis defenduntur.
8. Integra propugnacula sunt, quæ quatuor
A lineis

lineis delineantur, & vel angulo vel linea recta figuræ munitæ adhærent; posteriora vero propugnacula plana dicuntur.

9. Castellum est opus minus forte, quam ut copioso exercitui resistere possit, qualia sunt quæ nondum formam Regiam tenent, & ex Regiis quadrata, & quinquangula, item Dimidia Sexangula licet regia sint.
10. Regia Castella sunt, in quibus Defensio istu sclopeti terminatur. Dodrantalia cum Defensio tres quartas longitudinis Regiæ explet. Dimidiata cum Defensio dimidia longitudo Regiæ defensionis est. Quadrantalia vero quæ quartam partem defensionis prædictæ habent. Reliqua Castella intermedia dici possunt.
11. Munimentum est figura munita, quæ fortitudine sua exercitui satis numerofo resistere possit.
12. Munimenta Acutangula voco, quæ habent angulum Propugnaculi acutum; ut Sexangulum & Sequentes figuræ, Vndecangulum vero ultimum Acutangulorum Munimentorum censebitur.
13. Rectangula Munimenta dici possunt. quæ Angulum Propugnaculi Rectum habent ut à Duodecangulo reliquæ figuræ.
14. Figura Regularis est, quæ & æquilatera est & æquiangula, & tot propugnacula habet quot angulos, & omnia Propugnacula Similia & æqualia.

15. Figuræ

P R I M U S.

15. Figuræ irregulares Ordinatæ sunt, in quibus compositio fit ex duabus figuris regularibus; ut in circulis oblongis: aut ex figura regulari & propugnaculo plano, ut in figuris secundi & tertii modi.
16. Figuræ irregulares inordinatæ sunt, in quibus compositio fit ex pluribus quam duabus formis Propugnaculorum.

PROPOSITIO I.

Datâ longitudine lineæ, ex eâdem longitudine scalam construere.

FIGURA N^o I.

SI data longitudo lineæ AB, septuaginta duorum pedum: ducatur linea longa, CD, & dividatur in aliquot partes, hoc modo: Primo sumatur circino pars exigua, & decies ponatur super lineam versus D; capiatur longitudo talium decem partium simul, & aliquoties ponatur usque ad C, jam super hanc lineam CD numerentur tot partes quot pedum est longitudo AB, ut hic 72, quæ efficiunt EF; super hanc EF, construatur Triangulum Equilaterum EGF: Capiatur etiam longitudo AB, & abscindatur eâdem distantia GH & GI, per puncta HI linea ducatur, atque à singulis lineæ CD punctis lineæ ducantur versus G, ita ut lineam per HI ductam secent, eritque KL Scala ex longitudine datæ AB confecta.

A 2

Eadem

Eâdem ratione operatio instituenda est si linea AB detur septingentorum viginti pedum, nisi quot tunc partes minores lineæ KL decem pedes significabunt, majores vero centum pedes representabunt. Notandum est autem quod partes lineæ CD semper majores, quam lineæ KL requirantur.

PROPOSITIO II.

Theorema. *Sæpè accidit ut Defensio ex unâ lineâ petita vix ex altera habeatur.*

FIGURA N° II.

IN Figura apparet, quod Defensio apparenter petatur ex puncto A, atque aliqua pars lineæ cui A inscriptum est, defendere videtur lineam CD: si vero latitudo lorice interiùs designetur, cum Defensores ad interiorem lineam applicentur, apparet quod tota Defensio lineæ CD fiat ex linea B, B, B, B, q. e. ost.

PROPOSITIO III.

Theorema. *Defensio optima omnium demonstratur.*

FIGURA N° III.

IN Figura apparet quomodo lineæ se invicem defendant, ita linea HI defenditur à defensoribus signatis A; linea GH, à defensoribus C signatis, protegitur; Linea FG à defenso-

P R I M V S.

fenforibus B custoditur; dico hanc defensionem optimam esse, iudicio petito ex lineâ DE, cum enim hostibus ibi accedentibus acrius & majori quam aliâ latitudine rehi possit (idque in collatione huius modi & divertiorum, patebit) asserendum optimam esse defensionem. q. e. ost.

De operibus minoribus. Primo de Reductibus.

III Reductus defensione justâ destituuntur, ideoque excubiis porius dicantur, quam periculo exponuntur. Formâ quadrati sunt, ac latus habent à quadraginta octo, ad centum viginti pedes. In horum Delineatione duo danda sunt, Figura nempè, & Latus.

P R O P O S I T I O I V.

Reductum delineare.

F I G V R A N^o IV.

Figura quadrata datur, & latus 48 pedum: igitur scilâ confectâ, ex eâdem desumo 48 pedes, ejus longitudinis sumo lineam AB, atque super hâc ex præceptis Geometriæ quadratum construo: eritque delineatio perfecta.

A ; P R O-

PROPOSITIO V.

*Reductum supputare.*FIGURA N^o V.

Hic nomina Punctorum, linearum & Angulorum prænoscenda sunt. A est punctum centri. B, C, D, E sunt puncta figuræ. AC est Radius. BC Latus. BE Diagonalis. BAC Angulus centri. BCE Angulus figuræ.

Regulæ sunt. 1. Angulus Centri prodit divisione integri circuli, sive 360 graduum per quatuor. Cum enim figura sit quadrata, in qua necessario quatuor latera sunt æqualia, erunt subtensæ BC, CE, ED, & DB æquales, habebunt vero subtensæ æquales, in eodem circulo etiam æquales arcus, adeoque arcus BC erit quarta pars circuli, Arcus vero BC metitur angulum BAC, ergo etiam angulus BAC erit quarta pars ex quatuor Rectis, adeoque rectus.

Grad. Circuli. 360 (90 BAC Angul. Cent.
Lateræ. 44

2. Angulus Figuræ prodit subtractione anguli Centri, ex duobus rectis angulis sive ex 180 gradibus. In omni enim Triangulo tres anguli æquivalent duobus rectis, igitur ablato recto BAC, residui duo ABC & BCA æquivalent uni recto: sunt vero Triangula BAC, CAD æqualia, propter tria latera æqualia;

lia; adeoque angulus ACD æqualis angulo ABC , & duo BCA , ACD , æquales duobus ABC , BCA , qui duo uni recto æquales sunt; igitur BCA , ACD simul, siue totus BCE uni recto æquantur: Brevius, cum figura quadrata sit, necessariò anguli figuræ, ex Definitione quadrati, recti erunt.

180 Anguli recti duo.

90 Angulus centri subtr.

90 Angulus Figuræ.

3. Ex Præmissis sequitur Triangulum BAC esse rectangulum, sed quia BA , CA Radii sunt ejusdem circuli erit Triangulum Ilosceles, & anguli ABC , BCA æquales, & quia uni recto æquivalent semirecti, live 45: inuenietur itaque AB vel AC per sinus.

Sinus anguli ABC 45 Graduum, est 70711.

Qui multiplicatus per longitudinem AB

48000③.

Dat productum

3394128000.

Quod diuisum per sinum totum

100000.

Dat productum, lineam AC

33941③ AC .

4. Diagonalis nihil aliud est, quam Radius duplicatus, igitur duplicanda est in

ta AC , prodibit BE .

33941③

Duplum 67882③ BE BE .

In tabula Operum minorum quæ parte 2 sequetur latera sumpra sunt 48, 72, 96, & 120 pedum, in Reductibus: qui quatuor Reductus in modo Geometrico sufficient.

PROPOSITIO VI.

*Reductum ex supputatione vel tabulâ
delineare.*

FIGURA N° VI.

EX scala sumatur longitudo Radii reductus; fiatque hoc intervallo circulus, latere vero ex scala desumpto secetur circulus in quatuor partes, punctaque lineis conjungantur, habebitur quæsitum.

Tabula cujus in hâc propositione mentio fit, reperitur parte secunda folio 1.

PROPOSITIO VII.

Reductum in campo delineare.

FIGURÆ AMBÆ N° VII.

DVplici via hoc fieri poterit, velex centro vel sine centro.

Si ex Centro, collocetur Instrumentum in puncto pro centro electo A; fiantque anguli recti BAC, CAD, EAD & EAB: Radii vero EA, BA, CA, DA, ex tabula commensurentur; puncta B, C, D, E, palis signata lineis connectantur, ac lineæ effodiantur.

Abique Centro, uno latere descripto pro longitudine data, ut AB, ad angulos rectos lineæ AC, BD æquales fiant ipsi AB: & CD connectatur.

Secundo

Secundo de stellis.

HÆ confœderatis Belgis rariores ferè extruuntur quam Hispanis ; area interior arctior est , & amplius circuitus : longè tamen meliores sunt Reductibus, quod defensionem habeant.

De Defensione sunt Axiomata generalia.

1. **G**eminata defensio simplici præfertur.
2. **Q**uo brevior defensio eo certior.
3. **Q**uo obliquior defensio eo acrior.
4. **Q**uo directior vero eo latior.
5. Defensio ictum sclopeti ne exuperet.

Postulatum.

IN defensione concedendum est experientia suffragante , ictum sclopeti ad metam rectà, ad sexcentos pedes pertingere, hoc vero intervallo emenso paulatim globum debilitari , & descendere; ita tamè ut septingentorum quinquaginta pedum distantia, adhuc vim faciat: Hinc defensio longissima usq; ad septingentos quinquaginta pedes est concessa.

Data in Stellis tria requiro : Primo figuram, vel quadrangulam , vel quinquangulam , vel Sexangulam : Secundo latus exterius , quod aliàs inter terminos lateris reductuum cohibetur, à me vero sumitur centum pedum: Ter-

tio Angulum Defensionis minorem, quem hic sumsi quindecim graduum.

PROPOSITIO VIII.

Stellas delineare.

FIGURA N° VIII.

GEometricè aut mechanicè figura regularis fiat, ut hic quadratum $HIEA$, cujus latera secundum longitudinem dati lateris ex scala desumantur, ut hic 100 pedum; ex puncto figuræ A , quovis intervallo (nec tamen minori quam est dimidium latus) arcus intra figuram designetur CB , & intervallo AC , ex centro C , abscindatur CB , eritque arcus sexta pars circuli ideoque sexaginta graduum, hic arcus dividatur in quatuor partes, quarum una quindecim graduum erit, CD ; ductà DA , erit angulus DAC etiam 15 graduum: Super mediâ AE perpendicularis erigatur FG , interfecans DA in G , hac longitudine DA describantur ex punctis figuræ arcus decussatim, K, L, M , & lineæ $EG, KE, HK, HL, LI, IM, MA$, ducantur: habebitur quæsitum.

PROPOSITIO IX.

Stellam supputare.

FIGURA N° IX.

Hic puncta, lineæ, & anguli prænotandi sunt. A est punctum Centri. B, C, D, E , puncta

puncta figuræ. F punctum defensionis. G punctum perpendicularis. CF & HC Facies vocantur. FG Perpendicularis minor. AG perpendicularis major. CD Latus: AC & AD Radii majores. AF Radius minor. Angulus Centri est CAD. Angulus figuræ BCD. Angulus defensionis minor FCG cognitus 15. Graduum. Angulus Defensionis major DFC: cujus semissus GFC. Angulus Defensus HCF.

Pro exemplo datur figura quadrata: Latus 100 pedum: & Angulus Defensionis minor sumitur quindecim graduum.

Regula supputationum.

AD angulos inveniendos. 1. Angulus Centri prodit diviso circulo sive 360 gradibus, per numerum laterum figuræ.

$$\begin{array}{r} 360 \\ 44 \end{array} \left(\begin{array}{l} 90 \text{ Gr. Angulus Cent. CAD.} \end{array} \right.$$

2. Angulus figuræ subtractione anguli centri ex semicirculo, sive duobus rectis angulis, provenit.

Duo recti anguli efficiunt 180 Gradus.

Angulus Centri subtr 90 gr.

Angulus figuræ 90 gr.

3. Angulus Defensionis minor, datus 15 graduum, si subtrahatur ex 90 Gradibus, summâ nempe angulorum FCG & GFC, relinquit GFC.

Anguli

Anguli FCG & GFC 90 gr.

Ang. Def. minor. FCG 15 subtr.

GFC 75.

4. Hic præcedens duplicatus, nempe duo æquales anguli GFC, & GFD simul sumti, efficiunt angulum defensionis majorem CFD.

GFC 75

Duplum 150 CFD.

5. Duplum anguli Defensionis minoris, (nempe duo anguli æquales BCH & FCG simul sumti) subtrahatur ex angulo figuræ BCD; restabit Angulus defensus HCF.

15 Angulus Defensionis mi-

nor FCG 90 Ang. fig. BCD.

Duplum 30 Anguli 30 Subtr.

BCH & FCG. 60 Ang. def. HCF.

In lineis supputandis, Latus datum est hic 100 pedum, cujus semissis est CG 50 pedum.

2. In Triangulo FGC, CG Radius est, FG Tangens, CF Secans anguli Defensionis minoris.

Pro FG invenienda. Tangens Anguli FCG 15 Graduum, est 26795.

Quæ multiplicata per CG dimidium nempe latus figuræ 50000 ③.

Dat Productum 1339750000.

Quod divisum per Radium sive Sinum totum 100000.

æc. Producit FG 13397 ③.

Pro

PRIMVS.

13

Pro CF inveniendâ; In eodem Triangulo, Secans anguli FCG 15 grad. est 103528.

Quæ multiplicata per CG dimidium latus figuræ 50000 ③

Dat Productum 5176400000.

Quod diuisum per Radium siue sinum totum 100000.

Profert CF 51764 ③. CF.

3. In Triangulo AGC, CG Radius, AG Tangens, AC Secans est, dimidii anguli figuræ, ACG: Totus angulus figuræ supra inventus est, ergo dimidius latere non poterit.

Pro AG inveniendâ. Tangens dimidii anguli figuræ, hic 45 graduum, est 100000.

Quæ multiplicata per CG. 50000 ③.

Dat productum 5000000000.

Quod diuisum per Radium 100000.

Dat AG 50000 ③. AG.

Pro AC inveniendâ. Secans anguli ACG, hic 45 Graduum est 141421.

Quæ multiplicata per CG 50000 ③.

Dat productum 7071050000.

Quod diuisum per Radium 100000.

Dat longitudinem AC quæsitam 70710 ③. AC

4. Radius minor AF, subtractione FG inventæ, ab inventâ AG, relinquitur.

AG inventa est 50000 ③.

Subtrahenda est FG 13397 ③.

Restat AF 36603 ③. AF

Eodem modo reliquæ stellæ supputantur,
modo

modo numeri ritè substituantur: tabula verò Delineationis Stellarum parte secunda sequetur.

PROPOSITIO X.

Stellam ex tabula, vel supputatione, delineare.

FIGURA N° X.

EX scala Radio AC desumpto, fiat hoc intervallo circulus, super cuius Peripheria latus circumponatur quoties necessitas exigit, ex punctis hoc modo super peripheria inventis, longitudine Faciei, arcus decussatim fiant, atque puncta hoc modo inventa cum proximis Peripheriæ punctis connectantur. Tabula habetur, parte secunda, Folio I.

PROPOSITIO XI.

In Campo Stellam delineare.

FIGURA N° XI.

PRIMO linea describatur, super quâ longitudo Radii majoris ponatur, hinc super instrumento Dimidius angulus Centri numeretur, eoque anguli circa centrum designentur: Lineæ vero alternatim æquales fiant, Radii nempe majores, & Radii minores: Extrema Radiorum lineis connectantur.

Tertio,

*Tertio, Delineationes Castellorum cum
dimidiis Propugnaculis.*

HOrum satis frequens usus est, vocantur etiam Reductus cum dimidiis propugnaculis; habentque defensionem dimidiam sive simplicem, & meliorem quam stellæ.

Latus magnitudine centum viginti, usque ad centum octoginta pedes dari potest. Quatuor autem data hic necessaria sunt. Primo Figura, quam malo quadratam, quam aliam. Secundo latus intra terminos præscriptos. Tertio angulus Defensionis minor, Triginta graduum. Quarto proportio lineæ Colli ad latus, quod nempe sit tertia pars lateris.

PROPOSITIO XII.

Castellorum cum dimidiis Propugnaculis inventio.

FIGURA N° XII.

SVper dato latere CD, (hic 120 pedum) quadratum fiat, cujus, latus AB per E & F in tres partes æquales secetur; ex E intervallo quodam EO arcus describatur; ex hoc arcu, eodem intervallo EO, abscindatur GO, eritque arcus GO 60 Graduum, hic dividendus est in duas partes æquales in H, erit una HO, 30 Graduum; & ductâ lineâ ex E per H erit angulus IE B 30 Graduum: jam si BD prolon-

longetur, abscindetur, per lineam modo ductam, in I: super BI Triangulum æquilaterum construat KIB; ducta KF erit FKIB dimidium propugnaculum. CD prolongetur, ut DL æqualis sit IB; ex D & L intervallo DL arcus fiat, ductis MN & NL, Secundum propugnaculum erit constructum; cui reliqua æqualia fiant.

PROPOSITIO XIII.

Castella dimidiatis Propugnaculis cincta supputare.

FIGURA N° XIII.

Nomina Punctorum Angulorum & linearum prænosceda. A est punctum centri. B, C, D, E puncta figuræ. F punctum Colli. G punctum Defensionis. H punctum Alæ. I Punctum Propugnaculi. HF Ala. AC Radius est. BC Latus; cujus tertiae partes BG, GF & Linea Colli FC. IC prolongatio lateris. HI Facies. KG pars Defendens. GH linea stringens. GI linea defendens. BAC Angelus Centri. BCE Angelus figuræ. IGC Angelus Defensionis. HIC angelus Propugnaculi. FHI Angelus Faciei & Alæ. Pro exemplo detur quadrangulum, cujus latus 120 pedum, angelus Defensionis 30 Graduum, & linea colli tertia pars lateris.

Regula

Regula supputationis.

DE Angulis 1. Divisis 360 gradibus per quatuor prodit Angulus Centri B A C.

$$\begin{array}{r} 360 \\ 44 \end{array} \} 90 \text{ B A C.}$$

2. Hoc subtracto ex 180 gradibus prodit angulus figuræ.

$$180$$

$$90 \text{ B A C subtr.}$$

$$90 \text{ Angulus figuræ B C E.}$$

3. Angulus Defensionis I G C datur 30 graduum, hoc subtracto ex 90 Gradibus, summâ nempe duorum acutorum angulorum I G C & G I C, Trianguli Rectanguli G C I, remanet angulus propugnaculi H I C, cui æquatur G H F, propter parallelas H F, I C.

$$90 \text{ Summa I G C \& G I C}$$

$$30 \text{ I G C subtr.}$$

$$60 \text{ Ang. Propugnaculi H I C; \& G H F.}$$

4. Auferatur G H F ex 180 Gradibus, summâ duorum angulorum, G H F & F H I, remanebit Angulus Faciei & Alæ F H I.

$$180 \text{ Summa G H F \& F H I,}$$

$$60 \text{ G H F subtr.}$$

$$120 \text{ F H I Angulus Faciei \& Alæ.}$$

Regulæ de Lineis. 1. Latus B C datur, ut hic 120 pedum: Latere diviso per tria erit F C linea Colli, cui B G & G F æquales sunt.

B

xxv

120 (40 F C Linea Colli, item BG & GF.
33

2. In Triangulo Rectangulo BAC, Reliqui anguli sunt Dimidii Anguli Figuræ: igitur per Sinus inveniatur BA vel AC, Latus enim BC est datum.

Sinus anguli BCA 45 Graduum est 70711.

Qui multiplicatus per latus BC, hic 1200000 (3)

Dat productum 8485320000.

Quod divisum per Sinum totum 1000000.

AB. Profert AB, cui propter angulos ABC, BCA æquales, æquatur etiam AC, alter.

Radius 84853 (3).

3. In Triangulo GFH posito Radio GF, erit FH Tangens, GH secans anguli HGC Defensionis; qui fuit 30°.

Pro FH invenienda. Tangens anguli HGF 30°.

57735.

Multiplic. per GF supra inventam 400000 (3).

Dat Productum 2309400000.

Hoc divisum per Radium 1000000.

FH. Producti FH Alam 23094 (3).

Pro GH invenienda. Secans anguli HGC 30°.

115470.

Multiplicata per GF 400000 (3).

Dat Productum 4618800000.

Illudque divisum per Radium 1000000.

GH. Dabit GH, Lineam Stringentem 46188 (3).

H I. IC. Huic GH æquantur ex constructione præcedentis propositionis HI & IC item KB.

KB.

4. GH du-

4. GH duplicata lineam | GH est 46188 ③. GI.
 Def. GI dabit, nempe | Duplum 92376 ③.
 GH & HI simul.
5. KB & BG | KB sup. æqu. HG 46188 ③.
 additæ dant | BG tert. pars Lat. 40000 ③.
 partem de- |
 fend. KG. KG 86188 ③. KG.

PROPOSITIO XIV.

*Castella cum Dimidiatis Propugnaculis,
 ex Tabulâ vel supputatione, delineare.*

FIGURA N° XIII.

Intervallo Radii AC, ex scala desumto cir-
 culus describatur, deinde latus BC super
 circumferentiâ quater ponatur, & ducantur
 BC, CE, DE & DB: hinc intervallo FC,
 ex quovis puncto figuræ, abscindatur super
 quovis latere una linea Colli; ex punctis Colli
 Perpendiculares erigantur longitudine FH,
 deinde longitudine IC quodvis latus prolon-
 gandum est semel, & HI ducenda, atque sic in
 reliquis propugnaculis, donec tota delineatio
 sit perfecta. Tabula est Parte 2. folio 1.

PROPOSITIO XV.

Castella cum dimidiatis Propugnaculis in campo delineare.

FIGURA N° XIV.

Centrum eligatur, ex quo ut hic ex A linea AC longitudine Radii designetur, deinde angulus Centri BAC cum instrumento conficiatur, & rursus radius AB, æqualis priori AC, & angulus Centri EAB, ac sic deinceps: extremitates Radiorum connectantur funiculo, ut hic BC, EB, DE, DC; abscindantur super his lineis, lineæ Colli FB, GC, DH, EI, Atque ex punctis F, G, H, I, Perpendiculates erigantur longitudine Alæ, quæ finiuntur in O, P, Q, R, Tandem Latera debitâ longitudine prolonganda sunt, Lineis finientibus in K, L, M, N; effodiendæ erunt lineæ KG, GP, PL, HL, QH, MQ, MI, RI, NR, NF, FO, OK & habebitur quæsitum.

NOTA.

Opera minora tanta diligentia quidem non indigerent, quanta hic fuit adhibita, sed ut gradatim per faciliora ad Castella & munimenta perveniamus, Methodus in frontispicio faciliora requirere videbatur. Verum est talia opera interdum subito extruenda esse, nec ibi agendi tempora supputando consumenda sunt, sed tunc etiam tabula, sequens adhi-

adhiberi poterit. Quoties autem opera diurnæ durationis destinatione conficiuntur, malum supputatione vel tabulis uti quam modo Mechanico, & ne toties eadem res inculcanda sit, hic semel moneo, modum Geometricum usui esse in illis, quæ quasi æternitatis destinatione conficiuntur, Mechanico vero nonnunquam propter celeritatem uti suadeo.

Huc pertinet Tabula Delineationum operum minorum. Parte 2. folio 1.

DE OPERIBVS MAIORIBVS.

Primo de Regularibus.

Figuræ cum integris propugnaculis præferuntur antecedentibus, tum magnitudine, tum formâ, quod latera figuræ defensione geminatâ protegantur.

Cæterum hic attendenda Axiomata.

1. **A**ngulus Propugnaculi ne sit minor sexaginta gradibus, neve major Nonginta gradibus.
2. Longissima defensio ne sit ultra septingentos quinquaginta pedes.

FIGVRA N° XV.

*Nomina Punctorum Angularum
& Linearum.*

1. L est punctum centri.
2. K, O, item I
B sunt

sunt puncta figuræ. 3. H & P item S sunt puncta propugnaculi. 4. A & B puncta Colli. 5. C & D puncta Alæ. 6. Puncta Defensionis F & E. 7. Puncta Alæ prolongatæ G & Q. 8. Puncta Perpendicularium M & N. Anguli sunt. 1. HLP & KLO Angulus Centri, item HLS & KLI. 2. Angulus Figuræ IKO & SHP. 3. Angulus Propugnaculi RHC. 4. Angulus Defensionis minor, CFA, DEB, quibus æquantur GHC & QPD. 5. Angulus Faciei & Alæ, HCA, PDB. 6. Angulus Capitalis & Colli HKA, POB. 7. Anguli Alæ & stringentis ACF, BDE, quibus æquantur HCG & PDQ.

Lineæ appellantur. 1. Radius interior LK, LO. 2. Latus KO vel KI. 3. Linea Colli AK, BO. 4. Alæ AC, BD. 5. Facies RH, HC & PD. 6. Radius exterior LH, LP. 7. Capitalis KH, OP. 8. Ala Chordæ FB, EA. 9. Frons, HG, PQ. 10. Latus exterius HP. 11. Pars Chordæ AF, BE. 12. Linea stringens CF, DE. 13. Prolongatio Alæ GC & QD. 14. Ala Prolongata AG, BQ. 15. Perpendicularis interior LM. 16. Perpendicularis exterior LN. 17. Defensio stringens HF, PE. 18. Defensio constans HB.

Nota. Literæ permutari possunt, ut AB vel BA, & eandem lineam denotant.

Requi-

Requisita in munitis Figuris.

1. Ala Chordæ sit quam maxima fieri potest.
2. Linea Colli sit spatiosa.
3. Defensio stringens quo brevior eo melior.
4. Alæ longiores sunt meliores brevioribus, verum Ala Chordæ propter Alas ne corrumpatur.

Generalia Proportionum.

Generalia voco quæ ab omnibus ferè artificibus approbantur, & quibus se tanquam legibus obstrinxerunt, sunt verò comprehensa sequentibus Regulis.

1. Facies, in Regularibus, nunquam minor sit quam dimidia Chorda, nec major quam tota Chorda. Minor tamen in irregularibus non planè despicitur.
2. Ala ne minor sit quartâ parte Faciei, nec major ejusdem medietate sive semisse.
3. Linea Colli nunquam minor esse debet quam Ala.

Specialia.

Specialia appello quæ cujusvis artificis propria sunt: in his mirè variant plerique, multum tantum exercentibus libidinem ingeniorum: ita ut quot capita tot modi muniendi sint. Cum vero nobis Analysis proposita non sit, hoc est, illa pars quæ ex quinque quibulvis

dati convenientibus Delineationem supputat, sed ad Geometras rejiciatur; sollicitus fui ut, quantum ingenii mei exilitas permisit, optimum modum eligerem, eumque solum, neglectis aliis, traderem, is autem talis erit.

1. Facies dimidia sumatur pars ipsius Chordæ, ita ut proportio Chordæ ad Faciem sit dupla. Ratio est quod hac proportionē, cæteris paribus, Ala Chordæ augeatur, & propugnaculorum enormium evitetur profusio. Item quod in plerisque Figuris, sub minori ambitu, & per consequens cum paucioribus præfidiis, majus spatium defendatur. Ergo in Regiis figuris, Facies ducentorum quadraginta, Chorda Quadringentorum octoginta pedum erit.

2. In proportionē Alæ, optimum est ut illa possit esse dimidia pars Faciei, vel pars aliquota, ut tertia vel quarta. Cum autem non omnes figuræ commodè hoc admittant, tali progressionē Arithmetica utor: ut Quadratæ figuræ Alam dem ex quarta parte faciei; Quinquangulæ ex tertia. Hinc semper decem pedibus accrescit, donec in Nonangulo sit dimidia pars Faciei, & ita in omnibus sequentibus subdupla est proportio Alæ ad Faciem, eademque subdupla proportio Faciei ad Chordam; & per consequens Chordæ ad Faciem & Faciei ad Alam proportio est Dupla continua, quâ quidem meliorem reperiri non posse confido. Erit igitur Ala in Regiis Figuris.

In

In Quadrangulo, Sexaginta pedum.

In Quinquangulo, Octoginta pedum.

In Sexangulo, Nonaginta pedum.

In Septangulo, Centum pedum.

In Octangulo Centum & decem pedum.

In Nonangulo, & sequentibus, Centum viginti pedum.

Hâc ratione Alæ Chordæ maxima efficitur, & ita primum & præcipuum requisitum stabilitur. Linea Colli (quod erat secundum requisitum) centum pedes exuperat. Defensio stringens (tertio) nunquam ad quingentos pedes ascendit. Alæ vero longæ munimentis datæ sunt, prioribus figuris dari nequeunt, nisi irreparabili defensionis damno; pro decem enim pedibus quibus Ala accrescit, in quadrangulo plus quam triginta sex pedes pereunt ex Ala Chordæ auferendi; & Defensio stringens quadraginta pedes longius rejicitur, ita ut firmiter concludam, Alas longiores, in prioribus figuris oculis quidem abblandiri, defensionem vero prorsus corrumpere, ut tentum manifestum erit. Videatur etiam hâc de re schema superius, Numero tertium, quod clarius dicta mea firmabit. Quod ad angulorum proportionem attinet, illorum nonnulli necessitate Mathematicâ ex supputatione, secundum figuram datam, prodeunt; unus vero pro lubitu sumi potest, quem elegi angulum propugnaculi; in quo, usque ad Duodecangulum,

hæc proportio servatur, ut Angulus Propugnaculi quindecim gradibus semissem anguli figuræ superet; ac prodeat Mediatione Anguli figuræ, & Additione ad illud quod ex mediatione provenit, 15 Graduum: in reliquis sequentibus, Angulus Propugnaculi Rectus est, adeoque non supputatur, sed per se datur, Nonaginta graduum. Propter hanc diversitatem aliter figuræ cum propugnaculis acutangulis, aliter cum Rectangulis delineantur.

PROPOSITIO XVI.

Figuras Acutangulis Propugnaculis cinctas, delineare.

FIGURA N° XVI.

IN hæc & sequentibus propositionibus quinque danda sunt; quæ quidem ab aliis alter sumuntur, ita tamen ut ex illis quinque datis nullum ab altero dependeat, nec alteri contrarietur. Dabo hic. 1. Figuram. 2. Faciem. 3. Chordam. 4. Alam. 5. Proportionem anguli Propugnaculi. Exemplo serviat Quinquangulum Regium, cujus data supra fuerunt proposita; secundum hujus normam Figuræ usque ad Duodecangulum conficiuntur, ita ut nulla alia, in constructione, quam in sola Ala sit differentia, quæ tanta sumenda est quanta in quavis figura præscripta est. Primo verò,

verò, hic scala est eligenda, vel conficienda, ex qua lineæ Cognitæ desumuntur, ut in Regiis figuris paulo antè datæ fuerunt: Si vero Castellum minus quam Regium delineare velis Delineatio ex hac propositione fiat, perfectâ demum figurâ, scala per primam hujus, ex longitudine cujuscunque lineæ datæ conficiatur. Constructio vero ita se habet.

Ducta lineâ satis longa, ex puncto super eadē, A, quovis intervallo, semicirculus describatur BEC; hic semicirculus dividatur in tot partes quot latera figura munienda habere debebit, ut hic in quinq;, quarum partium duæ BD & DE. abscondantur lineâ quæ ex A ducitur per E, eritque EAX angulus Figuræ: Hinc ex scala, intervallo ducentarum quadraginta partium, centro A electo, rursus pars Peripheriæ FG describatur, quæ secabitur per lineam EA in O; ex O intervallo AG, abscondatur KO; Arcus KO bisecetur in L, & erit totus 60 graduum, dimidius vero LO 30 graduum; Arcus LO rursus bisecetur in M, erit MO 15 graduum; Tandem etiam arcus MO bisecetur in N, erit NO 7 graduum & Dimidii. Deinde arcus OG, qui metitur angulum figuræ bisecetur in H, erit OH arcus dimidii anguli figuræ bisecandus in I, ut IH sit quarta pars arcus anguli Figuræ. Sumatur circino intervallum NI, quod comprehendit quartam partem arcus anguli Figuræ & insuper 7 gradus cum dimidio,

midio, atque hâc intercapedine, ex centro H
 abscindantur arcus PH & HR, erit arcus PR
 duarum quartarum anguli figuræ & insuper
 bis septem & dimidii gradus, sive quod idem
 est, semissis arcus anguli figuræ adjectis quin-
 decim gradibus, quæ est proportio data An-
 guli Propugnaculi, si igitur ducantur PA &
 AR, erit PAR angulus Propugnaculi, & lineæ
 comprehendentes, Facies Propugnaculi e-
 runt. Per punctum R perpendicularis agatur
 in lineam AX, nempe SQ; super quâ, longi-
 tudine Alæ ex scala desumpta, abscindatur RS:
 Chordâ deinde ex scala desumptâ, abscindatur
 QV; super hâc lineâ QV Rectangulum fiat
 STQV; fiat & VX æqualis AQ, & super li-
 nea TV abscindatur Ala æqualis priori SR,
 ab hujus Alæ extremitate ad X, ducatur facies.
 Super mediâ AX perpendicularis erigatur ZY,
 & ex A per H lineâ ducatur, abscindens per-
 pendicularem in Z, eritque Z Centrum figu-
 ræ, ex quo descripto circulo, & ductis Tb, &
 aS, latus toties signetur, in illo circuitu, quo-
 ties figura exigit, & latera ducantur. Reliqua
 propugnacula ita conficiuntur, intervallo aS,
 vel Tb, abscindatur cd, ce, & perpendicula-
 res erigantur. df, & eg, æquales ipsi SR, ex
 punctis f, & g, tanquam centris arcus descri-
 bantur h, intervallo Faciei AR, ductis fh, &
 gh, habebitur quæsitum.

Lemma.

Lemma.

FIGURA N° XVII.

SI figura plurium angulorum muniatur propugnaculis Rectangulis, proportio vero Chordæ ad Faciem sit, ut illa Diagonalis longitudinem habeat quadrati super hâc descripti, produceretur ex connexione punctorum $Alæ$, figura & æquilatera & æquiangula, numerum laterum duplicatum habens, ejus, quem habuit figura munita.

Cum enim quadrata æqualium linearum RH & HC æqualia sint, erit etiam quad. HC bis sumtum, æquale quadratis RH , HC , simul. Hisce vero Quadratis RC & HC per penultimam primi Euclidis æquatur quadratum RC ; & quadrato HC bis sumto æquatur quadratum Diagonalis AB , erunt Quadrata RC , AB inter se æqualia, cum vero $CABD$ sit Rectangulum erit CD æqualis ipsi AB , & RC , CD inter se æquales; eademque in reliquis propugnaculis est Demonstratio; est ergo figura quæ ex connexione laterum sit Æquilatera. Sed & Æquiangula est ductis enim RW , CW , erunt Triangula æqualia propter semisses RC , quæ latera sunt Triangulorum, æquales, & latus unum commune, angulosque rectos ab his lateribus comprehensos æquales, erunt igitur etiam RW , CW æquales, & similis modus demon-

demonstrandū est in reliquis propugnaculis: cum igitur puncta Alarum ubique æqualiter distent a puncto W , poterit illud pro centro eligi, & transibit circulus per puncta figuræ æquilateræ, quæ ex lineis puncta Alarum connectentibus conficitur. Est ergo per Notata Clavii ad Euclidem, figura æquilatera in circulo descripta *Æquiangula etiam*. Q. e. ost.

Notandum est quod longitudino Alarum hic nihil ad rem pertineat, qualiscunque enim illa sit, sufficit.

PROPOSITIO XVII.

*Figuras Propugnaculis Rectangulis
cinctas delineare.*

FIGURA N° XVIII.

DVo hic admonenda sunt antequam ad constructionem deveniamus. Prius est, quod primo quidem, figura eligenda sit, quæ habeat numerum laterum duplicatum, laterum figuræ munitæ, & quod super lateribus alternis debeant construi Triangula Rectangula Isoscelia, quorum latera FH , HD item EI , IG sint æqualia; super reliquis lateribus vero Rectangula, quale esset hic cd DE , quorum latera cD & dE , dimidia sint ipsius FH : verum tota figura in Constructione non fuit perfecta, cum tantum paucis lineis opus esset.

Secundo monendum est, quod lineæ ipsæ

non

non sumantur cognita, sed proportionestantum; Chordæ nempe ad faciem Dupla, & faciei ad Alam, quæ item est Dupla: Constructa demum figurâ ex longitudine Chordæ 480 pedum, secundum primam propositionem scala conficitur.

Si igitur Figura Vndecangulo major munienda sit, sumatur ex scala quadam accuratissimè divisâ latus figuræ, tot partium quot in sequenti tabella præscribitur, atque ejus longitudinis fiat linea AB. Deinde ex eâdem scalâ desumantur AC & BC mille partium, fiatque Triangulum Isosceles ACB & prolongentur AC, CB; hinc ex centro C intervallo AC Circulus describatur, & arcus AB in quatuor partes dividatur, quarum duæ DE; arcui vero DE æquales abscindantur FD & EG, quibus semicirculi superscribantur FHD, & EIG; Connectantur FH, HD, EI, & IG, item HI. Per puncta D & E Perpendiculares deriventur super HI, quæ sunt DK & EL. Dividatur Angulus HCI bifariam, per lineam satis longam, cui lineæ intervallo HD Parallelæ utrinque sunt ducendæ MN & OP: Hisque lineis rursus intervallo HK Parallelæ ducuntur QR & ST, jungatur RT, eritque linea RT latus figuræ muniendæ exterius; Puncta vero R & T ex intersectione QR & CR, itemque ST & CT proveniunt. Dividatur NP in quatuor

quatuor partes æquales, quarum una NV; hinc super lineis MN & OP intervallo DK abscindantur NW & PY; intervallo vero NV rursus WX & YZ abscindantur, & per puncta X & Z Linea ducatur, quæ finitur super Radiis circuli in a, & b; intervallo Ca, ex Centro C circulus describatur, in quo figura munienda inscribitur, ac reliqua propugnacula ut in præcedenti propositione absolvuntur, ductis tamen prius Faciebus RW, TY, item Alis WX & YZ, ac Chordâ XZ.

Dico hanc figuram esse munitam ex quinque datis supra propositis. Est enim figura per se duodecangula. Chorda 480 pedum. Facies HD vel RW æqualis dimidiæ Chordæ MC adeoque 240 pedum. Alæ vero, ex Constructione sunt quartæ partes Chordæ sive lineæ NP, itaque erunt 120 pedum. Angulus propugnaculi denique rectus est, est enim æqualis FHD, qui in Semicirculo descriptus fuit. Reliqua mediocriter in Geometria versatus, supplebit. Eâdem ratione reliquæ sequentes figuræ post duodecangulum. muniuntur, modo primo AB ex figurâ debitâ desumpta sit. Majores tamen figuræ difficillimè hoc modo delineantur.

TABLE

TABELLA LATERVM FIGVRARVM
Regularium ex Ludolfo â Ceulen.

Posito Radio 1000. 2el 100000 partium.

Figura.	Latus.	Figura.	Latus.
Duodecangulum.	517.64.	Novendecangul.	329.19.
Tredecangulum.	478.63.	Vigintangulum.	312.87.
Quatuordecang.	445.04.	Viginti unang.	298.08.
Quindecangulū.	415.82.	Viginti duang.	284.63.
Sedecangulum.	390.18.	Viginti triang.	272.33.
Septendecangul.	367.50.	Viginti quadrang.	261.05.
Octodecangul.	347.30.		

Pro exemplo duodecangulum construxi.
Scala 1 est mille partium pro Radio intimi circuli. Scala 2 est confecta ex longitudine Chordæ datâ 480 pedum.

PROPOSITIO XVIII.

Supputatio Delineationum Figurarum Regularium.

REPETATUR FIGURA N° XV.

PRæcedentium duarum propositionum usus tantum est, ut figura depingi sive delineari possit antequam supputerur, & ita Delineatio cum supputatione statim conferri possit.

fit, aliàs semper velim, delineationem peractâ supputatione demum perfici, ut in sequenti Propositione docebitur.

In omni operatione data primò sunt scribenda, dantur autem quinque in figuris maioribus, reliqua per Regulas reperiuntur; ut autem usus Regularum tanto magis innotescat quadrangulum Regium supputabo. Data superius propozita fuerunt.

1. Figura Quadrangula.
2. Facies 240 \odot . HC.
3. Chorda 480 \odot . AB.
4. Ala 60 \odot . AC.
5. Proportio Anguli Propugnaculi 15° ultra Semissem Anguli figuræ.

Regula de Angulis.

1. **A**ngulus Centri prodit divisione integri circuli sive 360°, per numerum laterum figuræ datæ muniendæ. Ejusque semissis habetur per Mediationem.

Grad. circuli ~~360~~ (90 Ang. cent. KLO, HLP.
44 45 Semissis KLM, HLN.

2. Angulus Figuræ prodit subtractione anguli centri ex Semicirculo, sive duobus Rectis angulis.

Sum. duor. rect. ang. 180

Ang. cent. subtr. 90

90 Ang. fig. SHP, IKO.

45 Sem. LKM, LHN.

3. An-

3. Angulus propugnaculi mutari potest & aliter atque aliter sumitur. In figuris prioribus usque ad Vndecangulum invenitur, si Semissi anguli figuræ 15 Gradus addantur. In figuris à Duodecangulo majoribus, sumitur cognitus 90 Graduum, item in propugnaculo plano.

45 Semissis Anguli figuræ.

15 Gradus addendi.

60 Angulus Propugnaculi.

30 Semissis ejusdem.

4. Angulus defensionis minor prodit subtractione dimidii anguli propugnaculi ex dimidio angulo figuræ.

45 Dimidius ang. figuræ.

30 Dimid. ang. Propugnaculi subtrah.

15 Ang. defensionis minor. CFA, GHC.

5. Modò invento angulo subtracto ex 90 Gradibus, prodibit angulus Alæ & stringentis.

90 Grad. summa duor. ang. CFA & ACF

15 CFA subtr.

75 Ang. Alæ & stringentis ACF, HCG.

6. Hoc rursus subtracto ex 180 Gradibus, sive summâ duorum Rectorum angulorum; Remanebit angulus Faciei & Alæ.

180 Summa angul. HCA & HCG.

75 HCG subtrahi.

105 HCA. ang. Faciei & Alæ.

7. Si semissis anguli figuræ subtrahatur ex 180 Gradibus, restabit Ang. Capitalis & Colli.

180 Summa angul. HKA & LKM.

subtr. 45 Semissis Ang. figuræ: nempè LKM.

135 HKA Angelus Capitalis & Colli.

In lineis inveniendis, pro diversitate datorum rursus variatur supputatio, verum si data mea retineantur necesse est ut sequentes regulæ observentur.

1. In Triangulo G H C Anguli sunt inventi, & datur latus HC; per sinus igitur H G & G C inveniuntur. 1. H G. Sinus anguli H C G, hic 75 Grad. est

96593.

Qui multiplicatus per H C, Faciei longitudinem

240000 ③.

Dat Productum

23182320000.

H G. Quod divisum per Sinum totum 100000 dat H G

231. 823 ③.

2. Pro C G. Sinus G H C, hic 15 Graduum est

25882.

Multiplicatus per H C Faciem 240000 ③, dat Productum

6211680000.

Quod divisum per Sinum totum 100000.

G C. dat G C ferè

62117 ③.

2. Regula. In Triangulo C A F inventi sunt Anguli, & datur latus AC; ergo A F per Tangentem, C F, per secantem invenietur.

Pro A F, Tangens Anguli A C F, hic 75° est

373205.

Quæ multiplicata per AC, hic

600000 ③.

dat summam

22392300000.

Quæ

PRIMVS.

37

- Quæ diuisa per Radium 100000.
 dat AF 223923 ③ AF.
 Pro CF. Secans Anguli ACF, hic 75°
 est 386370.
 Multiplicata per AC, hic 60000 ③.
 dat summam 23182200000.
 Quæ diuisa per Radium 100000.
 dat CF 231822 ③. CF.
 3. Duæ HG, siue HG & PQ addantur ad
 GQ æqualem AB, prodit latus exterius
 HP. Inuenta fuit HG 231823 ③.
 Cui æquatur PQ. 231823 ③.
 Additur tertio GQ siue AB data 480000 ③.
 Erit HP 943646 ③. HP.
 4. Ex AB subtrahatur AF remanebit FB Ala
 Chordæ. AB est 480000 ③.
 Ex qua subtraho AF 223923 ③.
 Restat FB 256077 ③. FB.
 5. HC & CF additæ dant HF defensionem
 stringentem. HC est 240000 ③.
 CF inuenta fuit, 231822 ③.
 Quæ additæ dant HF 471822 ③. HF.
 6. AG Producitur si ad Alam datam AC, ad-
 datur inuenta antea GC. AC est 60000 ③.
 GC vero inuenta fuit 62117 ③.
 Hæ duæ lineæ additæ dant AG Alam Prolon- AG.
 gatam 122117 ③.
 7. HP dimidiata per mediationem dat H
 N. HP supra fuit 943646 ③.
 Ergo sem. iplius, tota nēpè HN erit 471823 ③. HN.
 C 3 8. In

8. In Triangulo HNL habentur Anguli & latus HN, erigitur NL Tangens, HL Secans dimidii anguli figuræ, NHL.

Pro NL. Tangens Anguli NHL hic 45° est 100000.

Quæ multiplicata per HN, hic 471823 ③ dat productum. 471823000000.

Quod divisum per Radium 100000.

NL. dat NL perpendicular. Interiorem 471823 ③.

Pro HL. Secans Anguli NHL, hic 45° est 141421.

Quæ multiplicata per HN hic 471823 ③. dat productum 66725680483.

Quod divisum per Radium 100000.

HL. dat HL ferè 667257 ③.

9. Ex NL subtrahatur NM æqualis AG, restabit ML. NL fuit hic 471823 ③.

Subtrahenda est NM live AG 122117 ③.

ML. Restat ergo ML Perpendicularis interior 349706 ③.

10. In Triangulo KML habentur Anguli & latus ML, igitur prodit KM per Tangentem, & KL per secantem, dimidii Anguli figuræ LKM.

Pro KM. Tangens Anguli LKM hic 45° est 100000.

Quæ multiplicata per ML hic 349706 ③. dat productum 349706000000.

Quod divisum per Radium 100000.

KM. dat KM dimidium latus figuræ 349706 ③.

Pro

P R I M V S.

39

Pro K L. Secans Anguli L K M hic 45° , est

141421.

Quæ multiplicata per M L hic 349706③.

dat summam

49455772226.

Quæ divisa per Radium

1000000.

dat K L, ferè

494558③. K L.

11. K M Duplicata producit latus interius

K O. K M fuit

349706③.

Ergo duplum, nempè K O, erit

699412③. K O.

12. Capitalis H K remanet si K L ex H L sub-

trahatur. H L fuit

667257③.

K L subtrahenda, verò

494558③.

Remanet H K

172699③.

13. Subtrahatur A M æqualis H C ex K M ^{H K}.

reman. linea Colli A K. K M est 349706③.

A M vero æqualis H C subtrahenda est

240000③.

Restat A K

109706③. A K.

14. In Triangulo H Q B habentur duo latera; H Q nempè, si addatur H G ad G Q æqualem ipsi A B, Q B verò æqualis est inventæ A G: Angulus ad Q Rectus est: multiplicetur igitur tam H Q quam Q B in se ipsam, prodibunt duo quadrata, nempè quadratum H Q, & quadratum Q B, quæ addita dant quadratum H B, cujus Radix est ipsa H B.

H G fuit inventa

231823③.

G Q æqualis A B, addenda est

480000③.

Igitur erit H Q

711823③.

C 4

Quæ

Pro

Quæ multiplicata in se ipsam dat quadratum

H Q

506691983329 ⑥.

Q B æqualis AG est

122117 ③.

Quæ in se ipsam multiplicata producit Quadratum Q B

14912561689 ⑥.

Quad. H Q addendum est 506691983329 ⑥.

Prodit summa ; Quadratum nempe H B

521604545018 ⑥.

HB. Cujus Radix est Linea HB. ferè 722122 ③.

Eodem modo reliquæ Figuræ Regiæ Regulares hic fuerunt supputatæ: in illis vero figuris ubi Secundæ adhærent angulis, usus sum parte proportionali, siue Reductione, in tabulis Sinuum usurpandis, ut tentanti manifestum fiet.

Ex Regiâ figurâ supputatâ facilè reliquæ producuntur beneficio Regulæ Proportionum. In Dodrantalibus enim fiat ut 4 ad 3 ita quævis linea in formâ Regiâ, ad libi respondentem in formâ Dodrantali.

In Dimidiatis omnes lineæ Regiæ formæ per mediationem sunt dimidiandæ.

In Quadrantalibus fiat ut quatuor ad unum, ita lineæ Regiæ Castelli, ad lineas Castelli quadrantalibus.

Nota 1. Ex formâ Regiâ Quadratâ prodeunt castella quadrata, ex quinquangulâ verò Quinque angulorum Castella, & sic deinceps.

Nota 2. Munimenta semper formam Regiam tenent, itaque in Castellis tantum pro-

proportionalitas hæc usui erit.

Cæterum in Praxi putarem sufficere figuras in tabulis sequentibus supputatas, cum tamen casus incidere possit, ut ex Dato latere, vel aliâ lineâ, Castellum proportionandum sit, monstrabo modum quo reliquæ lineæ necessariæ reperiantur.

Regula talis est; Vt est linea in tabulâ respondens lineæ cognitæ, ad lineam datam, ita quævis linea tabulæ, ad suam respondentem inveniendam.

Sic si detur latus Quadrati Castelli Quadringentorum pedum, possent inveniri reliquæ lineæ magis necessariæ.

1. Chorda, hoc modo; ut est linea KO ex tabulâ Quadrati regii ad datum latus 400 ③. ita Chorda 480 ③. tabulæ Regiæ, ad Chordam inveniendam.

Chorda tabulæ 480000 ③. multiplicata per latus datū 400000 ③. dat 192000000000.
Quæ divisâ per latus KO ex tabulâ 699412 ③. Dant productum, Novam nempe Chordam 274516 ③.

2. Inveniatur Radius eodem modo.

Radius tabulæ 494558 ③.
Multiplic. per lineam cognitam 400000 ③.
dat productum 197823200000.
Quod divisū per latus KO tabulæ 699412 ③. Dabit productum, Radium nempe figuræ Novæ. 282842 ③.

Simili modo omnes lineæ possent reperiri, commodiùs autem ex Chordâ jam inventâ reliqua perficiuntur, ut sequetur.

3. Cum Chordâ duplâ sit faciei, per mediationem Chordæ, Facies produceretur.

Chordâ inventa est 274516 ③.

Cujus semissis, erit Facies 137258 ③.

4. Pro Alâ inveniendâ Fiat ut Facies tabulæ ad Alam tabulæ, ita Facies modò inventa, ad suam Alam.

Facies modò inventa fuit 137258 ③.

Quæ multiplicata per Alam tabulæ, hic 60 ①.

dat productum 8235480 ③.

Quod divisum per Faciem tabulæ, hic 240 ①,

dat Alam Novam 34314 ③.

5. Pro Lineâ Colli inveniendâ subtrahatur Chordâ inventa ex latere dato, residuum erit duplum lineæ Colli, quod dimidiatum per mediationem dat lineam Colli.

Latus datum fuit 400000 ③.

Et Chordâ subtrahenda 274516 ③.

Remanet duplum lineæ Colli 125484 ③.

Cujus Semissis nova lineâ Colli, erit 62742 ③.

Ita præcipuæ lineæ sunt inventæ.

HVC PERTINENT

I Tabula. Delineationum Castellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.

Parte 2. folio 2.

II. Tabula.

II Tabula. Delineationum Castellorum Do-
drantalium & Regionum.

Parte 2. folio 3.

III. Tabula. Delineationum Munimentorum
Acutangulorum.

Parte 2. folio 4.

IV. Tabula. Delineationum Munimentorum
Rectangulorum prior.

Parte 2. folio 5.

V. Tabula Delineationum Munimentorum
Rectangulorum Posterior.

Parte 2, folio 6.

PROPOSITIO XIX.

*Figuram Regularem ex tabulis vel sup-
putatione Delineare.*

FIGURA N° XIX.

Primū quærat^r Radius interior, & in-
tervallo ejusdem circulus describatur; hinc
latus interius sumatur & toties super Periphe-
riâ abscindatur, quoties figura requirit: Late-
ribus ductis, ex punctis figuræ, (in quibus unus
pes circini firmandus est) abscinduntur lineæ
Colli, præscriptæ longitudinis. Ex punctis
Colli erigantur Perpendiculares, quibus lon-
gitud

gitud Alarum danda est; ex extremitatibus denique Alarum, tanquam centris, intervallo longitudinis Faciei arcus describantur, qui ubi sese decussatim intersecant, punctum propugnaculi dabunt: Si connectatur hoc punctum ubique cum punctis Alarum proximis, figura perfecta erit.

Elegi pro exemplo Quinquangulum Regulare Regium.

PROPOSITIO XX.

*Ex tabulis, dimidium, vel integrum,
vel duo dimidia propugnacula
delineare.*

FIGURA N° XX.

HÆc Propositio in irregularibus præcipuè usui est, ut in compositione sequentium propositionum patebit.

Ducatur linea satis longa, super qua ponatur ex tabulâ, pro figuræ electæ exigentiâ, LK & KH; sumatur ex eâdem figurâ KM, atque ex puncto K arcus fiat: rursus sumatur LM, & ex puncto L alius arcus fiat, secans priorem in M, ducantur LM & KM; deinde etiam AK sumatur, atque ex KM, circino in K posito, abscindatur: erigatur AC perpendicularis, tantæ magnitudinis quantam scala præscribit, & ducatur CH, erit dimidium propugnaculum perfectum. Si vero integrum velis;

velis; pergendum est, & ex puncto K intervallo KM arcus fiat. rursus ex puncto L intervallo LM alius arcus describatur, qui priorem secet in M; ducantur utrinque ML, item, KM utrinque; ex puncto K intervallo AK abscindantur, super lineis KM, lineæ Colli; & Alæ perpendiculariter erigantur, ex quarum extremitatibus tanquam Centris, describantur arcus, intervallo Faciei, secantes sese in H, ductis faciebus erit propugnaculum perfectum. Hic exempla ex Nonangulo desumpta sunt.

FIGURA N° XXI.

SI vero à perpendiculari interiori incipiendum sit, sumatur primò illa perpendicularis interior LM, ex extremitate M intervallo KM arcus describatur; ex extremitate vero L, intervallo KL, alius arcus, priorem secans in K; ducantur MK & KL, rursus ex K intervallo KM arcus fiat, & ex L intervallo KL alter, priorem secans in M, ducantur KM & ML, & propugnaculum ut in præcedenti figura perficiatur.

FIGURA N° XXII.

SI duo dimidia propugnacula, ex eadem figura delineanda fuerint, sumatur ex tabula KO, deinde tam ex K quam O, intervallo KL arcus signentur, secantes se in L, ducantur lineæ LK, LO, & prolongentur, ut Capitales KH &

KH & OP inscribi possint: dimidia propugnacula, ut in 2o Figurâ perficiuntur,

PROPOSITIO XXI.

*Castellum vel Munimentum Regulare
in campo delineare.*

FIGURA N° XXIII.

Hic illud primò requiritur, ut Castellum in Charta ex tabulis delineetur, ut in propositione 19 fuit præscriptum, & linearum longitudo ascribantur: nempe Radii K L; Lateris KO; Lineæ Colli AK; Alæ AC; & Capitalis HK: Item angulorum magnitudines ascribantur; ut Anguli Centri; Anguli Figuræ; & Anguli Capitalis & Colli; Ala verò semper ad Chordam perpendicularis est, nec nisi vitiôsè obliquum angulum conficit. Ex hoc Schemate hoc modo Delineatio fiet.

Si nulla impedimenta subsint, ut si in planicie non impedità opus delineandum sit, primo centrum eligatur L, & linea, pro lubitu, sufficienti longitudine ducatur, super quâ ex L primo LK ponatur, & deinde addatur HK, prodibit tota LH; ad hanc lineam, & ad punctum L angulus centri delineetur; & sequenti lineæ, rursus ab L incipiendo, inscribatur KL, deinde KH; hæcque operatio repetatur quoties opuserit: deinde latera interiora ducenda sunt, & Lineæ Colli abscindendæ, ex punctis Colli

Colli verò perpendiculares erigendæ, & Alæ iisdem inscribendæ sunt: Facies postea, Alæ, & Chordæ ducendæ & effodiendæ sunt. Absque centro vero Delineatio fiet, si alternis, Latus figuræ, & Angulus figuræ, construatur, usque dum figura coëat: postea ad angulos figuræ, introsum, Angulus Capitalis & Colli conficiatur; & ipsa Capitalis, lineæ ex delineatione Anguli productæ, inscribatur; reliqua ut modo dictum fuit peragantur.

Cæterum in Castellis & Munimentis delineandis, nulla, nisi in magnitudine Figurarum & linearum est differentia, modus vero prorsus retinetur.

Cautela de figuris Regularibus.

Figuræ Regulares iis locis conveniunt, quæ formam orbicularem habent, aut figuræ orbiculari commodè possunt includi: Commodè autem includentur, cum circumcirca nulla impedimenta reperiuntur. Præferuntur autem hæ figuræ, quod propugnacula æqualem habeant fortitudinem, & sub minori ambitu majus spatium comprehendant; ex Iso-perimetris enim, illæ figuræ quæ propius ad circulum accedunt, quales sunt Regulares, majores sunt. Cæterum si figura Rotunda quidem videatur, sed Diametri inæquales sint, confugiendum erit ad compositionem sequentem.

DE FIGVRIS IRREGVLARIBVS.

Primò de Ordinatis.

Impedimentis obstantibus ad sequentes modos est recurrendum, nempe ad compositionem figurarum, quæ compositio irregulares figuras profert, easque aut ordinatas aut inordinatas Ordinatæ duorum sunt generum aut enim circuli oblongi sunt, aut *Æquiangulæ* figuræ Circulum oblongum voco, Figuram ordinatam, quæ ex duarum figurarum regularium partibus hoc modo componitur, ut figuræ circulus oblongus inscribi possit, qui tangat quodvis latus Figuræ, in medio Chordæ puncto. Tali modo munitæ figuræ, Ordinatæ primi modi dicentur.

Figuram *Æquiangulam* appello, quæ angulos omnes æquales habet, & tantæ magnitudinis, quantæ figura regularis, tot angulorum quod est data figura.

Figuræ *Æquiangulæ* in duplici sunt discrimine; aut enim latera alterna habent æqualia, isque secundus modus est figurarum ordinatarum; aut duo latera opposita tantum habent longiora, reliqua vero æqualia, qui tertius modus Figurarum ordinatarum est.

PRIMVS MODVS FIGVRARVM
ORDINATARVM.

FIGVRA N° XXIV.

Sæpè accidit, ut urbs aliqua rotundam formam habeat, sed oblongam, nempe ut Diametri, ad angulos rectos ductæ, inæquales sint, qualis est in Schemate figura $ABDE$: tales figuræ inutiliter figuræ regulari includerentur: idque propter duplicem rationem. Primò, quod in figurâ Regulari, quæ proximè ad circulum accedit, major est circuitus quam in oblongâ, adeoque plura propugnacula considerarentur, & sumptus accrescerent: Cum enim arcus AFB major sit quam arcus comprehensus ADB , & AGB major etiam quam AEB , erit etiam totus circuitus $AFBG$, major quam circuitus $ABDE$.

Secundò, in figurâ regulari multum inutilis spatii accederet, nempe Figuræ lunulatæ $AFBD$, & $AEBG$, considerandum autem est an spes sit, hoc spatium posse ædificiis repleri, quod plerumque vix multorum annorum decursu emenso contingere consuevit, & præterea, non facilè repletum iri hoc spatium, illud documento est, quod antea urbs non nisi in longitudinem accreuerit.

PROPOSITIO XXII.

Constructio circularum oblongorum.

FIGURA N° XXV.

DVæ figuræ sunt eligendæ; tales nempè, ut in minori aliquot anguli centri, in assem exactè 120 gradus efficiant; in majori verò aliquot anguli centri accuratè sexaginta gradus conficere debent. Ita hic elegi Nonangulum & Duodecangulum. In Nonangulo Angulus Centri est 40 Graduum; efficiunt igitur aliquot anguli centri, ut hic tres, accuratè 120 gradus. In Duodecangulo angulus Centri est 30 Graduum, adeoque aliquot, nempè hic duo, exactè 60 Gradus conficiunt. Figuris ita electis, quærat utriusque figuræ perpendicularis interior, quæ in tabulis habuit signum M L, & subtrahatur minor ex majore, prodit AB nostræ figuræ.

M L Duodecanguli. 1431387 ③.

M L Nonanguli. 1013464 ③. subtr.

A B Nostræ figuræ 417923 ③.

Hic lineâ inventa, ducatur maxima quædam lineâ, E F, & super mediâ lineâ ponatur longitudo AB, ipsi lineæ AB, tam superiori quam inferiori parte, Triangulum æquilaterum superstruatur, ut hic ACB, & ADB; latera vero AC, CB, deorsum; contra latera AD, DB sursum prolonganda sunt. Iam desumatut
secun-

P R I M V S.

51

secundum tabulam, Regularis figuræ minoris, perpendicularis interior, quæ hic ponenda est quater. nempe GA, AI, HB & BK: Partes GAI, HBK ex minori, & partes GDH, ICK ex majori, ex tabulis Regularibus, & secundum modos Vigestimæ propolitionis, conficiuntur.

Huc pertinet Tabula circulorum oblongorum.

Parte 2. folio 7.

De propugnaculis Planis.

Hisce Propugnaculis ad compositionem figurarum modò indigebimus, ideoque hoc in loco illa tractatio intermiscenda fuit. Propugnacula plana autem tum demum ului sunt, cum linea aliqua, nimîa longitudine prohibente, â propugnaculis angularibus defendi nequit: cœterùm ut nulla figura lineâ rectâ unicâ concludi, ita neque propugnaculis planis, continuatis in infinitum licet, figura plana includi poterit.

PROPOSITIO XXIII.

Propugnaculorum Planorum inventio.

FIGURÆ N° XXVI. XXVII ET XXVIII.

DVcatur linea quæ latus exterius repræsentet, super hâc, Radio 240 pedum, semicirculus describatur ex puncto H, isque in qua-

D 2

tuor

tuor partes æquales per R, X, C, secetur; ducantur facies RH & HC: per R & C perpendiculares, in lineam quæ latus exterius refert, deriventur; super quibus ex R & C longitudines Alarum 90°, 110°, vel 120°, ponantur; per Alarum extremitates interiores, lineæ ducantur, super quibus Chordæ vel dimidiæ vel integræ abscindi possunt. Figura 26 Alas habet 90°, qui primus modus est propugnaculorum Planorum; componuntur autem hæc propugnacula tantum cum propugnaculis Sexanguli. Figura 27, Secundum modum tenet, Alæ sunt 110°; componitur hic modus cum solo octangulo. Figura 28, tertium modum demonstrat, Alæ sunt 120°; componitur cum Nonangulo, & Nonangulo majoribus figuris.

PROPOSITIO XXIV.

Cautela in supputatione Propugnaculorum Planorum.

FIGURA N° XXIX.

PRO Angulo Figuræ sumuntur duo Recti anguli, sive 180 Gradus: angulus Centri nullus est: nec Radii nec perpendiculares supputantur, neque enim adsunt. Cæterum, præter hæc dicta, & lineas æquales supputatio 18 Propositionis retinebitur. Æquantur vero hæc lineæ: 1. Linea Colli AK, & Frons HG, & Pro-

Prolongatio Alæ CG. 2. KO & HP æquantur. 3. KH etiam & AG. Vnâ itaque harum linearum inventâ, æquales non per regulam inveniendæ sunt, sed statim sese offerunt. Data sunt hæc. 1. Angulus Figuræ 180 Graduum. 2. Facies 240°. 3. Ala 90°; in Primo, 110 in secundo, 120 in tercio modo. 4. Chorda 480°. 5. Angulus Propugnaculi 90°.

PROPOSITIO XXV.

Propugnacula plana ex tabulâ delineare.

FIGURA N° XXIX.

Designetur linea, super quâ Chorda, & duæ lineæ colli, rursusque Chorda & duæ lineæ Colli, continuâ progressionē, abscindantur. Ex punctis Colli Alæ ad angulos rectos erigantur. Ex terminis Alarum, intervallo Faciei, arcus sese interfecantes describantur, & facies ducantur.

Huc pertinet Tabula Delineationum Propugnaculorum Planorum. Parte 2. fol. 8.

SECUNDVS MODVS FIGVRARVM
ORDINATARVM.

*De Æquiangulis Figuris ubi latera
alternâ equalia sunt.*

FIGURA N° XXX.

IN vetustis urbibus hic modus præcipuè usui esse potest: cùm enim urbes primò situm habent

bent satis commodum. ut ABC , pro numero portarum suburbia accrescunt DB , EA , CF , quæ postea mœniis inclusa figuram producunt, quæ ineptè in regularem mutaretur, quod segmenta majora circuli ad G , H . & I , vix unquam ædificiis repleantur, utpote quæ loca à viis regiis platearum DB , EA . CF longissimè absunt, adeoque illa loca à commercio & frequentia hominum exempta habitatores vix unquam reperient.

Præterea circuitus in figura regulari etiam augetur, cum enim quivis arcus major sit sua subtensâ, erit & tota circuli circumferentia, ad quam figura regularis proximè accedit, major quam omnes subtensæ simul sumptæ, sive major quam circumferentia figuræ multangulæ.

Eligendæ igitur sunt figuræ multangulæ, quibus includantur hæ urbes, aut Sexangulæ, aut octangulæ, aut denique Decangulæ. Plurimum angulorum vix necessariæ erunt, quia sex aut plures portas ratò urbes habebunt; & si habeant, propter propinquitatem commodè figuræ Regulari includentur.

PROPOSITIO XXVI.

Delineatio talis figura.

FIGURA N° XXXI.

D Vcatur linea AB , cui inscribatur longitudo lineæ, quæ in tabula propugnaculorum pla-

planorum literis KO signatur, inscribatur autem toties, quoties necessitas exigit: hinc super ipsâ AB, figura & Æquilatera & Æquiangula construatur, tot laterum, ut figura munienda duplo plura habeat latera; ita in Sexangulo muniendo Triangulū, in Octangulo Quadratum, in Decangulo quinquangulum huic lineę est superstruendum. Super quovis latere hujus figure Rectangulum construatur, cujus alterum latus est, Perpendicularis interior illius figure Regularis, quę tot habet latera, quot figuramunienda; illa perpendicularis in tabulis regularibus signatur ML: super opposito latere hujus Rectanguli (quod nempè lateri figure interioris opponitur) abscindantur utrinque duę dimidię Chordę, 240^o longitudine, & in medio restabunt duę lineę Colli, ex propugnaculo plano. Spatium vero inter Parallelogramma Rectangula, partibus figure regularis repletur, secundum præcepta 20 Propositionis. Pro exemplo subjeci sexangulum, cujus Propugnacula angularia ex Sexangulo regulari, reliqua vero ex propugnaculo plano desumpta sunt. Figurâ constructâ, & lineis Colli abscissis, Alę ubique perpendiculariter ex punctis Colli eleuantur, quarum longitudo tanta est, quanta in figura regulari, tot laterum quot est figura munita; ita hic ex Sexangulo Alę desumptę sunt.

Possunt vero hujus propositionis diversa

finigi exempla, quæ voluptati discientium consecrare volui, ut iisdem tanquam propriis inventionibus utantur.

TERTIUS MODVS FIGVRARVM
ORDINATARVM.

*De Figuris in quibus Duo opposita latera
majora, reliqua minora sunt,
& aequalia.*

FIGVRA N° XXXII.

CVM per aliquam urbem crebri transitus fiunt, aut flumen aliquod adjacet, hæ urbes plerumque in longitudinem tantum augentur. ac licet circulo oblongo includi posse videantur, tamen commodè includi non poterunt. Quia enim arcus ABC major est suâ subtensâ AC, & DEF major quam DF; accidit ut circulus oblongus & magnitudine & circuitu figuram augeat, non sine profusione, quæ omnino diligenti artifice evitanda est: Itaque in hisce figuris omne judicium ex situ loci sumendum est, ut figura quam commodissima eligatur.

PROPOSITIO XXVII.

Delinatio Figurarum tertii modi.

FIGVRA N° XXXIII.

DVcatur linea satis longa, super quâ, ex tabulâ Propugnaculorum planorum, Latus (quod

(quod in illa tabula literis KO signatur) toties ponatur, quoties necessitas exigit, ut hic est illa linea AB, super quâ Latus Propugnaculi Plani semel est positum; deinde ex figura parium angulorum, ut ex Sexangulo, Octangulo, aut decangulo, quærat in tabulâ linea signata ML, & super AB Rectangulum fiat, ut reliqua latera opposita, ML tabulæ æqualia extruantur; super lateribus vero oppositis lineæ AB, dimidia Chorda utrinque, & duæ lineæ Colli ex propugnaculo plano, abscindantur; & si linea longior sit, ulterius abscindantur dimidiæ Chordæ, & lineæ Colli pro rei exigentiâ. Puncta A & B postea pro centris sunt dimidiæ figuræ Regularis, quæ utrinque construenda est per partes, ut in propositione 20 supra fuit demonstratum. Alæ æquales fiant Alis figuræ Regularis, tot angulorum quot est figura munienda, ut hic ex Sexangulo desumptæ sunt.

De Figuris irregularibus inordinatis.

Inordinatas voco figuras, quæ angulos valde inæquales habent, & commodè prædictis figuris includi nequeunt. In Geometricâ vero Architecturâ, novum vallum semper mihi est concedendum; si vero figura vallum habeat, cui tantum propugnacula adjicienda sint, ad Mechanicam partem rejiciatur. Inventio Geometrica ita se habet: Anguli figuræ desumuntur ex figuris regularibus, ita ne la-

tera novæ figuræ ab antiquâ figurâ nimium recedant; requiritur autem, ut prius delineatio Ichnographica exactissima loci muniendi, cum impedimentis adjacentibus, in promptu sit, antequam ad rem deveniatur. Vſus huius modi est in munitione urbium, quæ ex unâ parte flumine, vel mari, aut lacu quodam per ſe muniuntur. Si vero flumen Urbem dividat, partes urbis, ex utrâque parte fluminis, tanquam duo ſeparata munienta, ſeorſim ſunt conficiendæ.

PROPOSITIO XXVIII.

*Exempla Figuræ irregularis
Inordinatæ.*

FIGURA N° XXXIV.

AD hanc rem commodiſſimè adhibetur tabella quædam, quæ figurarum Regularium angulos, & lineas Colli complectitur: tantùm autem inſcribendæ ſunt figuræ, quæ habent angulos Figuræ abſque Scrupulis & ſecundis, aliàs enim Scrupula in uſu Inſtrumenti difficultatem introducunt, cùm figura in campo delineatur. Vna vero figura pluribus modis variari poteſt. Axioma hoc præcipuè ſit inſixum, ne multum à figura veteri recedendo, eandem inutiliter augeas.

TABEL-

TABELLA ANGVLORVM FI-
guræ, & linearum Colli.

Figura.	Angul.	Linea Colli.
Nonangulum.	140.	128. 870.
Decangulum.	144.	134. 717.
Duodecangulum.	150.	143. 540.
Quindecangul.	156.	147. 996.
Octodecangulū.	160.	151. 170.
Viginti quadrang.	165.	155. 363.
Trigintangulum.	168.	158. 013.
Triginta sexang.	170.	159. 861.
Sexagintangul.	174.	163. 666.

Nemo miretur quod à nonangulo demum incipiam, ideo enim hoc feci, ut Alæ in compositione æquales sint, jam vero in Nonangulo demum Alæ 120^o sunt, ut ita posteriorum figurarum Propugnaculis conjungi possit, in quibus omnibus Alæ 120^o sumptæ sunt. Angulus figuræ plerumque satis commodè reperitur, si primo Chorda AB, pro judicio, ad intervallum centum circiter pedum, parallela ducta sit lateri KQ, ducatur ex B ad O linea, & Angulus ABO, Semicirculo adhibito, tantum utcunque exploretur, sitque hic inter 135 & 140 gradus, eligo ergo pro sequenti angulo figuræ Angulum proximè majorem, nempe

pè Angulum Nonanguli qui est 140 graduum, prolongo AB, & lineam Colli ex Nonangulo adjicio, quæ est BD. ex puncto D Semicirculum intervallo BD describo. Divido AB in duas partes æquales in M, & perpendicularem ML erigo, quæ hic debet esse æqualis Perpendiculari Nonanguli, ex tabula Regulari. Super hâc ML per Propositionem 20 faciliè propugnaculum Nonanguli dimidium, & deinde alterum dimidium construitur; cæterum omnis intellectus hujus Propositionis in præceptis propositionis 20, & aliquo judicio consistit. Non autem semper necesse est angulos figuræ per superiorem Regulam invenire, nonnunquam enim aliter sumi poterunt, modò ne multum à figurâ veteri recedant. Ex parte fluminis defensio dimidia sufficit, quæ arbitraria est: Alæ hic sumptæ sunt 60°, in illâ dimidiâ defensione, in quâ reliquæ etiam lineæ pro lubitu sumuntur, modo ne ictum sclopeti superent. Reliqua adscriptis longitudinibus & Angulis clara fiunt; exempla tamen aliquot subjunxi, quæ magis ad rem facere videbantur.

FIGURA N° XXXV.

HÆc situm quendam ad mare exprimit, qui à parte illâ Defensione peculiari non indiget, tamen ita disposui, secundum situm loci, ut tormentis portus defendi possit: Et quia latera longiora sunt, propugnacula plana fue-

runt intermiscenda. Porro situm tantum finxi neglectâ figurâ veteri, cum per se etiam ita figura construi posset.

FIGURA N° XXXVI.

HÆc figura habet urbem antiquam, quæ flumine à tribus lateribus cingitur, quarto verò fossâ ex flumine derivatâ; circumcirca suburbia finxi, quæ intra novi valli ambitum cogenda sunt, illa vero suburbia in extremitatibus habent tantum ædificia nullius momenti, ut etiam pars propter vallum destrui possit; si vero hoc non fuerit, propugnacula ex superiori parte fluminis paululum sursum promoveri possunt, inferiora vero propugnacula deorsum promovenda sunt, ita figura capacior evadet. Apparet etiam ex hoc exemplo modus circuli oblongi adulterini, cujus forma non parum oculos afficit.

FIGURA N° XXXVII.

Refert figura urbes duas flumine divisas, quæ tamen ponte cohærent, major quidem urbs à parte fluminis duo opera habet, instar dimidiatorum reductuum, quæ flumen defendunt, & parvæ urbi è regione defensionem aliquam promittunt.

In omnibus hisce exemplis feci ut Semissēs figuræ inter se responderent, ita ut lineâ debito modo ductâ, ab utrâque parte, similes me-

medietates abscindantur; quod quidem imitabuntur, quicunque Architecturæ civilis decus agnoscunt; mihi quidem, prudentissimè videtur ars naturam imitari, quæ animalium, & hominis ipsius structuram, à dextrâ parte, conformem sinistræ esse, præcepit.

PROPOSITIO XXIX.

Quomodo Figura urbibus sint applicandæ.

FIGURA N° XXXVIII.

CVM Ichnographia urbis in charta est perfecta, videndum est quis modus muniendi figuræ debeat, isque electus figuræ in charta circumscribatur. Vt in hoc exemplo, in quo fossas antiquas non magni momenti esse pono, ita ut etiam pars repleti possit, ne nova figura major evadat, reperi commodè figuram veterem includi posse Sexangulo propositionis 27, itaque illud circumposui, quod ut in campo rursus efficere possim, tali compendio utar.

Eligo aliquam lineam, in veteri figurâ; quæ mihi videtur commodissima, illa est AB; hanc prolongo in chartâ utrinque atq; ex punctis E, & F, in easdem prolongationes, perpendiculares derivo, ut hic CE & FD: Circino deinde, ex scalâ Ichnographiæ prioris, metior longitudines CA, BD, CE, & DF, atque easdem longitudes

tudines in charta, ascribo. Postea in campo pono duos palos in A & B, & prolongo lineam AB, ex A quidem longitudine CA, hic 120 \odot ; ex B vero, longitudine BD 30 \odot ; ex C & D, adjumento instrumenti perpendiculares erigo; illi quæ ex C erigitur do longitudinem CE, hic 78 \odot ; illi verò quæ ex D erigitur longitudinem DF, hic 134 \odot , tribuo, & EF funiculo connecto, habebò unum latus novæ figuræ, cui postea tota figura secundum præcepta sequentis propositionis superstruitur.

PROPOSITIO XXX.

*Munimentum irregulare in campo
delineare.*

FIGURA N° XXXIX.

N Vlla, ab illo modo qui in 21 Propositione demonstratus fuit, est differentia, nisi quod inæqualitas in lineis & angulis benè attendenda sit. Itaque figuræ in chartâ ascribantur Anguli Figuræ, item Anguli Capitalium & Colli; latera quoque, lineæ Colli, & Capitalles. Primò latus electum secundum præcedentem propositionem inueniatur; cujus extremitati, angulus figuræ, secundum magnitudinem præscriptam superstruatur, deinde alternatim, latera, & anguli figuræ, donec figura coëat, conficiantur. Propugnacula ut in 21

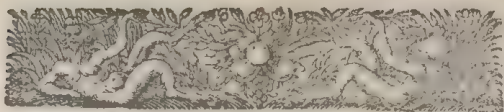
Pro-

Propositione construuntur. In propugnaculo plano eadem est constructio, nisi quod angulum figuræ non habeat.

De operibus exterioribus Corollarium.

Opera exteriora in modo Geometrico superflua puto, quod figuræ per se fortissimæ sint; itaque ad Mechanicam partem rejiciuntur; ex quâ, constructio ipsorum discenda est, si aliquando necessitas iisdem uti cogat, aut si urbs præsidio ad illa defendenda abundet.





LIBER II.
DE
ORTHOGRAPHIA
ET
ICHNOGRAPHIA.

PROOEMIUM.

M VROS Thebanos lyræ concentu
effictos fuisse, vetusta figmenta re-
ferunt: non alio sensu, quam quod
accuratissimâ proportionē coa-
luerint. Vt enim omnis venustas canori instu-
menti ex proportionē tonorum originem tra-
hit, ita Architecturæ splendor ex proportio-
nis symmetriâ maximum incrementum acci-
pit, Sic olim in divinâ Platonis Republica fre-
quens numerorum usus fuit; non quod nu-
meris divinitas illa debeat, sed quod per nu-
meros demonstrare voluerit, quæ sub sensum
aliàs vix cadere potuissent. Eâ ratione moti in
Delineationum proportionē hactenus desu-
davimus, quamvis nonnullis morosior illa tra-
ctatio videatur. Verum si ritè rem expendere
E velimus,

velimus, finem Architecturæ simplicem ex firmitate & decore copulari animadvertemus. Non quod decoris tanta ratio habenda sit, ut firmitati officere debeat, sed ut præcedente hujus præeminentiâ, proportionum elegantia adiciatur. Alterutrum si defuerit, aut debilia opera erunt, aut deformia. Robur autem hic ita attendendum est, ut & opera per se ipsa subsistant, & hostilibus machinis deici minùs possint: illud in elaboratione fundamentorum consistit, quâ de re Practici multa, eaque egregia, nobis scripturâ manifestarunt; ultimum vero egregiâ defensione & robustâ Orthographiâ perficitur. Quanquam enim credant plerique militaribus ingeniis deesse subtilitatem, tamen prudentia nostrorum temporum plura consilio quam manu effici docuit. Tutius terra inanimi, quam vivis pectoribus urbes circumvallari posse experti sumus. Explosâ jam est illa Spartiatarum vanitas, qua mœnia strue civium suorum firma credebant: ipsi quin etiam, sed sero, sapuerunt. Bella consilio conficienda esse Prudentissimus Regum contendit. Nec Republica tam à civibus suis exigit ut fortiter occumbant, quam ut vincant. Ex opposito quoque non in mole vis omnis sita est, ut nonnulli Pelion Ossæ imponentes, vanis rationibus edocti, putarunt; tectâ, & modo non tures, montibus cœlo minantibus, visui eripuerunt; rati hâc ratione urbes egregiè

giè coopertas esse, cum tamen nullum contra pestem, quæ malis punicis (ut vocant) infertur, operculum, hâc arte reperiri potuerit. aliter res expensa fuit ab eminentissimis Belgii Imperatoribus, qui experientiâ edocti fuerunt, altitudinem valli cooperiendis hostibus egregium tutamen præbere. Iidem crassitiem loricarum in sublimi exitiosam esse, nuper etiam repetitâ praxi confirmarunt. Fossam quin imò humili loricâ peculiari studio defenderunt. Quæ omnia inventa, cum virtute copulata, invicta illorum munimenta effecerunt. Ne prolixus sum in prædicandâ præstantiâ inventionum, viæ coopertæ solùm usum considerandum proponam. Quanta, in excursionibus, in Vngariâ factis, Fidelibus damna illata sunt, dum vario eventu repulsi, sub ipsis portis trucidati fuerunt; cum ad talem lorica se se tutissimè recipere potuissent, si qua fuisset Si qua igitur in Delineationibus diligentia debita fuit, illa hic certè in Orthographiâ, & ab illâ dependente Ichnographiâ repetenda est. In utrâque quantum præstiterim sinceri judicis scrutationi excutiendum relinquam.

D E F I N I T I O N E S .

1. **O** Rthographia est, valli & fossæ, plano perpendiculari, ad angulos rectos dissectorum, repræsentatio.

2. Linea fundamentalis in Orthographiâ

E 2

Hori-

Horizontalis dicitur; quod Horizontem sive planitiem terræ in interfectione repræsentet.

3. Lorica est terrea moles, altitudine sex pedum, ut virum stantem abscondere possit.

4. Scabellum est terra ad altitudinem sesquipedalem elevata; ut insistens capite lorica superet.

5. Vallum est agger super Horizonte, cui superius lorica imponitur.

6. Lorica Horizontalis est, quæ super Horizonte absque vallo construitur, ut fossam defendat.

7. Via Horizontalis est, quæ inter vallum & Lorica Horizontalem interjicitur.

8. Margo est planum exigua latitudine fossam interius à vallo vel loricâ Horizontali separans

9. Fossa est quicquid infra Horizontem effoditur; propriè tamen illa, quæ aquis recipiendis excavatur.

10. Via cooperta est cis fossam relicta intercapedo, quæ propriâ loricâ in Horizontem finiente protegitur.

11. Acclivitatem voco, Inclinationem plani supra Horizontem constituti.

12. Declivitatem vero, Inclinationem plani infra Horizontem constituti.

13. Ichnographia est totius operis plana super Horizonte repræsentatio.

De Orthographiâ.

FVndamenta Orthographiæ consistunt in proportionē & latitudine.

Proportionis generalia sunt, ut altitudo loricæ interior sit sex pedum, quæ est altitudo viri, & quasi modulus in militari Architecturâ; ut enim illi qui domus construunt, ex columnæ scapo, modulum appellant, ita hic stratorum hostium proceritas pro modulo erit. Exterior loricæ altitudo interdum sex pedum est, interdum minùs; Sex pedum sumitur in castellis cum dimidiatis propugnaculis, quod ibi loricæ crassitudine suâ, quæ parva est, non impediat defensionem deorsum collinantium: aliàs sumetur quatuor pedum cum dimidio. Scabellum altitudinem sesquipedalem semper tenet; acclivitas vero ejusdem, ut & loricæ acclivitas interior, ex sextâ parte altitudinis desumitur; latitudo scabelli ex dimidiâ parte altitudinis loricæ sumitur, eritque trium pedum. Acclivitas Loricæ exterior est ex dimidiâ altitudine exteriori. Vallum per se, hanc tenet proportionem, ut interior acclivitas æqualis sit altitudini, exterior verò æqualis sit dimidiæ altitudini. Quæ vero de exterioribus acclivitatibus loricæ & valli dicta sunt, de terrâ bonâ intelligenda sunt; si enim materia vitio laboret, interdum sumitur ex duabus tertiis, interdum ex totâ, altitudine; quâ in re judicio præ-

ditum esse artificem oportet, ut officio suo satisfaciat.

Latitudo suprema lorice in operibus maioribus præcipuè est attendenda, ut largior fiat, si à globis tormentorum libertatem cupias. De effectû tormentorum ita ferè accepimus: Tormentum maximum, quod *Canon* appellatur, ad distantiam quadringentorum pedum, globo quadraginta octo librarum, lorica viginti pedes crassam perforat: Tormentum *Dimidii Canonis* nomine appellatum, globo viginti quatuor librarum, ad distantiam trecentorum pedum, duodecim pedes levat: Tormentum denique campestre, globum duodecim librarum evomens, septem pedes circiter tollit, idque ad distantiam ducentorum pedum. Omnia verò intelligenda de terrâ optimâ & diligenter compactâ, aliàs enim majorem effectum sentiemus, neque tunc crassities prædicta ulterius sufficere poterit.

PROPOSITIO I.

Loricarum diversarum inventio.

FIGURA N^o XL. & XLI.

Minima latitudo lorice, æqualis est altitudini, sex pedum; igitur addito scabello Novem pedum erit Prima igitur lorica est, cujus latitudo, sive pes, est novem pedum: hi
novem

novem pedes ita distribuuntur; 1 Quarta pedis, quæ est una sexta ex altitudine scabelli, datur acclivitati scabelli; 2 Tres pedes latitudini scabelli; 3 Accliv. interior loricæ, per se, est ex sexta parte altitudinis, adeoq; unius pedis. sed si acclivitas illa à supremâ planicie scab. sumatur, erit altitudo residua quatuor pedū cum dimid. cujus sexta pars tres quartas pedis efficit. Vltimò exterior acclivitas loricæ lata est in priori figurâ tres pedes, in posteriori duos pedes, cum unâ quartâ. Altitud. exteriores in priori sex, in posteriori quatuor pedum cum dimidio sunt sumptæ. Reliquæ altitudines in Definitionibus præscriptæ fuerunt. Latitudo superior loricæ prodit, si partes imæ latitudinis hæctenus propositas, in unam summam colligas, & eandem summam ex pede loricæ sive imâ latitudine subtrahas.

In priori In posteriori
figurâ ri figurâ.

Accliv. scabelli est $\frac{1}{4} - \odot$ sive	25 (2).	25 (2).
Latitudo scabelli	3 (2).	3 (2).
Acclivitas interior $\frac{3}{4} - \odot$ sive	75 (2).	75 (2).
Acclivitas exterior	3 (2).	25 (2).
Igitur summa erit	7 00 (2). 6	25 (2).
Pes loricæ est	9 00 (2). 9	00 (2).
Subtrah. est summa præc.	7 00 (2). 6.	25 (2).
Prod. summa latitud. loric. 2	00 (2). 2.	75 (2).

Erit igitur acclivitas exterior in priori, duorum pedum; in posteriori figurâ duorum pedum

dum cum tribus quartis pedis. Cæterum harum loricarum per se usus est exiguus, sed prior vallo Castellorum cum dimidiatis propugnaculis imponitur, posterior vero vallo Castellorum quadrantalium.

FIGURA N° XLII.

Contra impulsûm Tormenti campestris hæc lorica inventa est, quæ usui erit in Castellis Dodrantalibus, tam super vallo, quam in ipso Horizonte. Pes ipsius est quindecim pedum.

FIGURA N° XLIII.

Hæc lorica poterit perferre vim Tormenti sive *Canonis* dimidii, quâ utor in Horizonte, & super vallo, in Castellis Regiis; Imæ latitudo sive pes ipsius, est Octodecim pedum.

FIGURA N° XLIV.

Contra vim tormenti maximi hæc lorica sufficere poterit; illius usus est tam in Horizonte, quam super vallo, in Munimentis; non faciliè verò majores lorice extruuntur.

Quod vero tormentorum vim deludant, intelligendum est de tormentis, superius dicto intervallo remotis, propius enim succedentibus, & intra distantiam supra præscriptam, minimè sufficent. Postrema autem lorica non faciliè utipanda est, nisi etiam lorica Horizon-

zontalis adhibeatur; latitudine quippe suâ hostes propius suggredientes protegit. Ita scæpè gracilioribus loricis utuntur, ad prospectum potius prohibendum, quam ad vim susferendam, haud abstimili ratione, quam quâ in navibus pannus circumductus milites abscondit.

Orthographiæ autem pingendæ generalia præcepta sunt. Primò ducatur pes valli sive loriciæ, ut in Figura 42 A B. deinde super hâc lineâ latitudines ordine ex tabellâ ponantur; ex omnibus punctis, hoc modo dissectæ lineæ, excepto primo, & ultimo, perpendiculares erigantur, quibus longitudines adscriptæ dandæ sunt. In loriciæ altitudo scabelli bis ponenda est, super primis duabus perpendicularibus: In vallo, primo altitudo valli bis ponenda est, super primis duabus perpendicularibus; deinde altitudo valli cum scabello rursus bis ponenda est; postea superiores extremitates, & inter se, & cum punctis extremis A & B, connectendæ sunt.

*Tabella Orthographica Loricarum
Horizontalium.*

Fig. 42. Fig. 43. Fig. 44.

Pes loriciæ, sive ima latitu-

do loriciæ: pedum	15	18	27
Latitudo accliv. Scabelli	$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$
Latitudo supr. Scabelli	3	3	3
E	5		La-

Latitudo accliv. inter. loric.	$8\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{4}$	$20\frac{3}{4}$
Latitudo suprema loricæ	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$
Latitudo accliv. exter. lor.	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Altitudo Scabelli	6	6	6.
Altitudo loricæ interior	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$
Altitudo loricæ exterior			

PROPOSITIO II.

Area, in Orthographia, inventio.

REPETATUR FIGURA N° XLIV.

Primò Vallum sive loricæ in Triangula & Parallelogramma resolvitur. Area Triangulorum & Rectangulorum sigillatim quærenda est. Resolvuntur autem in triangula & Parallelogramma, partim adjumento perpendicularium erectarum, partim adjumento linearum, quæ Horizontali lineæ Parallelæ ducuntur, ut trapezia in Triangula & Rectangula secant: Quanquam enim Trapezii area per se quæri possit, tamen Stereometria, ut libro sequenti docebitur, Trapezia illa non admittit. Ex Geometria, non ignotum erit, aream Trianguli produci ex multiplicatione dimidiæ perpendicularis in totam Basin, vel ex multiplicatione totius perpendicularis in dimidiam Basin: Aream vero Rectanguli ex multiplicatione Perpendicularis & Baseos. Fractiones porro ad decimales numeros sunt redigendæ: dimidius pes æquivaleret $50\frac{1}{2}$; quarta $25\frac{1}{4}$; tres

25②; tres quartæ 75②: Atque aliæ fractiones
sive minutia non occurrunt.

Quando aliqua linea est medianda, sive di-
midianda, sitque numerus impar, tunc zyphra
est adjicienda, & signum unitate augendum,
atque ita mediatio commodè proveniet.

Cùm tandem area Triangulorum & Re-
ctangulorum seorsim habetur, facile in unam
summam additur, quæ summa aream Ortho-
graphiæ supputatæ producit.

Ne autem paginas supputationibus repleam,
loricam munimentorum rursus adjungam, &
pro exemplo supputabo, ad cujus normam
reliquæ Orthographiæ etiam fuerunt suppu-
tatæ.

Ad hanc supputationem spectant literæ,
Areæ cujusque Orthographiæ inscriptæ, atque
in sequentibus figuris similiter literæ ad hanc
supputationem spectant.

In fine tractatus Orthographici, tabula Or-
thographiarum sequetur, cujus literæ ad sche-
mata referendæ sunt. Sed jam exempli no-
stratis, loricæ munimentorum nempe, aream
indagabimus.

Dimidia oi 75②.

hi 25②.

375

150

Area trian-1875④.

gul. A.

15①. oi.

3③. ik.

45①. Area Re-
ctang.B.

kl 75②.

LIBER

kl 75②.

pk.ql 15①.

375

75

Area Rectanguli C 1125③.

dimidia fq 225②.

pq 75②.

1125

1575

Area Trianguli D. 10875①.

lm 2075②.

rl. tm. 45①.

10375

8300

Area Rectang. E. 93375③.

rt 2075②.

fr 75②.

10375

14525

Area Triang. F. 155625④.

dimidia tm 225②.

mn 225②.

1125

450

450

Area Trianguli G. 50625④.

ADDI-

ADDITIO.

Signa	1	2	3	4
Triangulum A.	1	8	7	5
Rectangulum B.	4	5		
Rectangulum C.	1	1	2	5
Triangulum D.	1	6	8	7 5
Rectangulum E.	93	3	7	5
Triangulum F.	15	5	6	2 5
Triangulum G.	5	0	6	2 5
Area Orthograph.	121	5	0	0 0 ④.

NOTA.

In tabulâ Orthographiam concernente, numeri repleti sunt, usque ad signum quararum, ideoque cuique numero signum illud appositum esse, concipiendum est.

PROPOSITIO III.

*Inventio Loricarum pro Reductibus
& stellis.*

FIGURÆ N° XLV. ET XLVI.

IN Reductibus & stellis alterutrâ Orthographiâ uti possemus; in Reductibus ramen priori, in stellis posteriori usus sum. Prior duo Scabella, posterior tria habet.

Tabella

Tabella harum loricarum.

	Fig. 45. fig. 46.	
Pes loricæ sive ima Latit. loric. ped.	15	18.
Latit. acclivitatis cujusq; scabelli	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$.
Suprema latitudo cujusq; scabelli	3	3.
Latitudo accliv. interioris loricæ	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$.
Latitudo suprema loricæ	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{3}{4}$.
Latitudo accliv. exterioris loricæ	3	$3\frac{3}{4}$.
Altitudo scabelli primi	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$.
Altitudo scabelli secundi	3	3.
Altitudo scabelli tertii		$4\frac{1}{2}$.
Altitudo loricæ interior	$7\frac{1}{2}$	9.
Altitudo loricæ exterior	6	$7\frac{1}{2}$.

PROPOSITIO IV.

*Inventio Valli pro Castellis cum dimidiis
propugnaculis, item Castellis qua-
drantalibus & Dimidiatis.*

FIGURA N° XLVII.

IN vallo superius præscriptam Regulam observavi, ut quanta ipsius altitudo sit, tanta sit etiam acclivitatis interioris latitudo: semissis vero Altitudinis ejusdem, sit latitudo exterioris acclivitatis valli. Quia vero hæc Orthographia, cum duabus proximè sequentibus, tantum propugnaculis repletis adhibetur, dividendæ fuerunt Orthographiæ in duas partes, illa quæ loricam complectitur usque ad pendicularem crassiusculam, vocatur pars anterior,

terior, & in Ichnographiâ Delineationi ubique parallela currit; reliqua est pars posterior, quæ figuræ tantum, non toti Delineationi Parallela manet.

Illud quoque observandum est, quando lorica vallo imponitur, quod tunc acclivitas exterior valli, & acclivitas exterior loricae, in acclivitatem unam & eandem convenient, atque unum triang. conficiant, cujus altit. ex altitud. valli, & altitudine loricae exteriori componitur, latitudo verò, ex latitudine acclivitatis exterioris loricae, & ex latitudine acclivitatis exterioris valli, conjungitur. Vallum Castellorum cum dimidiis propugnaculis ita fiat: Sumatur pes valli 24 Pedum, altitudo ejusdem valli sit ex octava parte pedis valli, adeoque trium pedum; acclivitas interior & exterior ex regulâ, & lorica, quæ in Figura 40 proposita fuit, vallo imponatur.

FIGURA N° XLVIII.

PRO Quadrantalibus Vallum ita invenitur, pes valli fiat 27 pedum, & altitudo ex sextâ parte pedis valli; loricae pes ex duplâ altitudine: erit igitur altitudo valli $4\frac{1}{2}$ pedis, Pes loricae 9 pedum; imponenda igitur est vallo lorica quæ superius N° 41 fuit proposita.

FIGURA N° LXIX.

PRO Castellis dimidiatis Pes valli sumatur 36 pedum, & altitudo ex sextâ parte pedis valli, erit

li, erit 6 pedum, & duplum hujus erit pes loricae, 12 pedum, quæ lorica non quidem peculiariter supra depicta sunt, sed ex præceptis supra de loricis propositis facillimè, confici poterit. Tabellam trium Orthographiarum subjungo.

Tabella prædictarum trium Orthographiarum.

Fig. 47. Fig. 48. Fig. 49.

Pes valli.	24	27	36.
Latit. accliv. interioris valli	3	$4\frac{1}{2}$	6.
Latitudo via supervallo.	$10\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	15.
Latitudo acclivitatis scabelli	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$.
Latitudo suprema scabelli	3	3	3.
Latitudo accliv. interioris lor.	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$.
Latitudo suprema loricae	2	$2\frac{3}{4}$	$5\frac{3}{4}$.
Latit. accliv. exter. valli & lor.	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$.
Altitudo Valli	3	$4\frac{1}{4}$	6.
Altit. Valli cum scab. simul	$4\frac{1}{2}$	6	$7\frac{1}{2}$.
Altit. Valli cum altitudine loricae interiori sim. summa	9	$10\frac{1}{2}$	12.
Altitudo valli cum altitud. loricae exteriori conjuncta	9	9	$10\frac{1}{2}$.

PRO-

PROPOSITIO V.

Valli Dodrantalis & Regii inventio.

FIGVRA N° L.

IN Dodrantalibus Pes valli sit 45 pedum, altitudo ex quintâ parte pedis valli, erit Novem: Pes loricae ex tertiâ pedis valli 15 pedum, quæ est lorica supra N° 42 propolita.

FIGVRA N° LI.

IN Regiis Castellis Pes valli fiat 54 pedum, altitudo sit ex duabus nonis pedis valli, igitur 12 pedum erit; pes loricae sit ex tertiâ parte pedis valli, ideoque 18 pedum, lorica supra N° 43 depicta invenietur.

FIGVRA N° LII.

IN Munimentis Pes valli sit 81 Pedum; Altitudo valli ut in præcedenti, sumitur ex duabus nonis pedis valli, igitur erit 18 pedum: pes loricae ex tertiâ parte pedis valli 27 pedum proveniet. Hic rursus tabellam Orthographiarum præcedentiam subijcio.

Tabella Trium præcedentium Orthographiarum.

	Fig. 50.	Fig. 51.	Fig. 52.
Pes valli. pedum.	45	54	81.
Latit. accliv. interioris valli.	9	12	18.
F			Latit-

Latitudo viæ super vallo.	$16\frac{1}{2}$	18	27.
Latitudo acclivitatis scabelli.	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$.
Latitudo suprema scabelli.	3	3	3.
Latitudo accliv. interioris lor.	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$.
Latitudo suprema loricæ.	$8\frac{3}{4}$	$11\frac{3}{4}$	$20\frac{3}{4}$.
Latit. accliv. exter. valli & lor.	$6\frac{3}{4}$	$8\frac{1}{4}$	$11\frac{1}{4}$.
Altitudo Valli.	9	12	18.
Altit. Valli cum scab. simul.	$10\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$.
Altit. Valli cum altitudine interiori loricæ.	15	18	24.
Altitudo valli cum altitud. loricæ exteriori conjuncta.	$13\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$.

PROPOSITIO VI.

Inventio loricarum viæ coopertæ.

FIGURA N° LIII.

LOricarum harum latitudo per supputationem invenienda est, ut in sequenti propositione docebitur. Figura 53 repræsentat loricam viæ coopertæ, pro Castellis quadrantalibus, Pes ejusdem requiritur 36 pedum. Altitudo est $4\frac{1}{2}$ pedis, cum via cooperta sesquipede subter Horizonte sit.

FIGURA N° LIV.

LOrica viæ coopertæ pro Dimidiatis Castellis habet pedem sive imam latitudinem 39 pedum, altitudinem $4\frac{1}{2}$.

Tabella

Tabella harum loricarum.

Fig. 53. Fig. 54.

Pes sive ima latitudo loricæ, pedum.	36	39.
Latitudo accliv. interior loric.	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$.
Latitudo accliv. exterior. loric.	$35\frac{1}{4}$	$38\frac{1}{4}$.
Altitudo loricæ.	$4\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$.

FIGVRA N° LV.

PRO Dodrantalibus pes hujus loricæ provenit 81 pedum, altitudo justa 6 pedum; habetque scabellum adjunctum, ut in Loricâ viæ Horizontalis, exterior verò acclivitas in campum leniter excurrit.

FIGVRA N° LVI.

PRO Regiis Castellis, & pro Munimentis eâdem loricâ utor, pes ejusdem est 87 pedum.

Tabella prædictarum loricarum viæ cooperta,

Fig. 55. Fig. 56.

Pes loricæ pedum,	81	87.
Latitudo acclivitatis scabelli.	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$.
Latitudo suprema scabelli.	3	3.
Latitudo acclivitatis interioris lor.	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$.
Latitudo acclivitatis exterioris.	77	83.
Altitudo Scabelli.	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$.
Altitudo loricæ.	6	6

F 2

PRO-

PROPOSITIO VII.

Loricarum, & Viarum, Horizontalis & cooperte, marginis item & fossæ adjunctio.

MArgo in operibus Minoribus sufficit 3 pedum. In Quadrantalibus margo est trium pedum: In Dimidiatis Margo est 4 pedum, in utrisque nempe ex duabustertiis altitudinis Valli. In Dodrantalibus & Regiis ex unâ tertiâ altitudinis valli, erit itaque in Dodrantalibus 3 ⊙, in Castellis regis 4 ⊙, in Munimentis 6 ⊙.

Latitudo Viæ Horizontalis in Dodrantalibus est ex quintâ parte pedis valli, nempe 9 ⊙; in Castellis regis & munientis ex tertiâ parte pedis valli; adeoque, in Castellis 18 ⊙, in Munimentis 27 ⊙.

Latitudo fossæ in Reductibus est octo pedum. In stellis 9 ⊙. In castellis cum dimidiatis propugnaculis 16 ⊙. In Quadrantalibus 27 ⊙. In Dimidiatis 38 ⊙. In Dodrantalibus 60 ⊙. In Castellis regis 84 ⊙. In munimentis 126 ⊙. Hæc latitudo tantum ex iudicio desumitur.

Profunditas Fossæ, in operibus minoribus est 6 pedum, latitudo declivitatis 3 ⊙. In Quadrantalibus Profunditas est, $7\frac{1}{2}$ pedis; in Dimidiatis 9 ⊙; In Dodrantalibus & Regiis 12 ⊙; latitudo Declivitatis in operibus maioribus est

est æqualis profunditati. Latitudo viæ coopertæ in Quadrantalibus, super Horizonte est sex pedum; in Dimidiatis Castellis 7☉: In hisce etiam attendenda latitudo scabel. quæ est 3☉, super ipso Horizonte.

Alias vero latitudo viæ coopertæ æquatur latitudini viæ Horizontalis. Latitudo lorice præcedenti capite est descripta.

Tabella generalis Orthographiæ operum minorum.

Fig. 57. Fig. 58. Fig. 59.

Pes valli. pedum.	15	18	24.
Latitudo marginis.	3	3	3.
Latitudo fossæ.	8	9	16.

Figuræ sunt. 57 Orthographia reductum. 58 Orthographia stellarum. 59 Orthographia Castellorum cum dimidiis Propugnaculis.

FIGVRA N°. 60. 61. 62. 63. & 64.

VT lorica viæ coopertæ habeatur, supputationis adminiculo, latitudo Acclivitatis exterioris est invenienda; de illâ præcipitur, ut ita construatur, ut tota planicies ejusdem, ex vallo prospicienti appareat: quod per sequentem Regulam efficitur.

R E G V L A.

Vt est differentia quæ est inter altitudinem valli & lorice simul, & altitudinem lorice viæ

F 3 coopertæ

coopertæ; ad intercapedinem perpendicularium, quibus altitudo lorice valli, & lorice viæ coopertæ est inscripta: ita altitudo lorice viæ coopertæ, ad Latitudinem acclivitatis exterioris ejusdem lorice. Itaque.

	ut est BC	ad CD	ita DE	ad EF.
In Quadrant.	6000(3)	47000(3)	4500(3)	35250(3)
In Dimidiatis	7500(3)	63750(3)	4500(3)	38250(3)
In Dodrantalib.	9000(3)	115500(3)	6000(3)	77000(3)
In Castell. Reg.	12000(3)	166000(3)	6000(3)	83000(3)
In Muniment.	18000(3)	249000(3)	6000(3)	83000(3)

Figuræ Orthographicæ generales ita sunt intelligendæ. Figura 60 est Orthographia Quadrantalibus: Figura 61 est Orthographia Castellorum Dimidiatorum: Figura 62 Orthographia Dodrantalibus: Figura 63 Orthographia Castellorum Reginum: Figura denique 64 est Orthographia Munimentorum.

Vt autem supra tabellam Orthographicam generalem minorum operum feci, ita jam, Quadrantalium, & Dimidiatorum Castellorum, tabella Orthographica sequitur.

Tabella generalis Orthographiæ Quadrantalibus & dimidiata.

	Fig. 60.	Fig. 61.
Pes Valli pedum	27	36.
Latitudo marginis	3	4.
Latitudo Fossæ.	27	38.
Latitudo		

Latitudo viæ coopertæ, super

Horizonte sumta

6

7.

Latitudo scabelli super Ho-

zonte sumta

3

3.

Latitudo loricæ viæ coopertæ

36

39.

Peculiare quiddam feci in Munimentorum
Ortographiâ, quod Planum supremum loricæ
valli, coincidat plano, acclivitatis exterioris
Loricæ viæ coopertæ: quod ita demonstrabo.

In figurâ 64 in triangulo BHG, quod idem
est cum Triangulo I Figuræ 52, Latera circum
rectum angulum sunt, Perpendicularis BH, $1\frac{1}{3}$
pedis sive 15①, Basis vero Trianguli HG $20\frac{3}{4}$
sive 2075②; dico latera illius Trianguli esse
proportionalia, lateribus Trianguli DEF, quod
ex supputatione apparet. nam

ut est BH ad HG ita DE est ad EF

1500(3)

20750(3)

6000(3)

83000(3).

Cum igitur in Triangulo BGH, BH sit ad
HG, ut in Triangulo DFE est DE ad EF, ha-
bebunt duo prædicta triangula, latera, circum
æquales, nempe rectos, angulos, proportiona-
lia, eruntque æquiangula.

Ergo anguli HBG, EDF homologis lateri-
bus oppositi æquantur: sed & anguli CBD,
EDF æquantur, igitur HBG, CBD inter se
æquales erunt; sed HB quiescit super BC, ita ut
punctum B unum idemque sit, igitur BG etiam
super BD, aliàs impossibile esset ut anguli

F 4

HBG,

HBG, CBD æquales essent; sunt vero BD, DF in directum, erunt igitur etiam BG, DF in directum; quod erat ostendendum.

*Tabella generalis Orthographiæ Do-
drantalæ, & Regiarum.*

Fig. 62. Fig. 63. Fig. 64.

Pes valli, pedum.	45	54	81.
Via Horizont. latitudo, item			
latitudo Viæ coopertæ.	9	18	27.
Loricæ Horizont. latitudo.	15	18	27.
Marginis latitudo.	3	4	6.
Fossæ latitudo.	60	84	126.
Loricæ viæ coopertæ latitud.	81	87	87.

Postquam ita Orthographiam quamque explicavimus: sequens tabula Areas Orthographicas exhibebit.

*Huc pertinet Tabula Area cujusque Ortho-
graphia in præceptis descripta.*

Parte 2. Fol. 9.

DE ICHNOGRAPHIA.

Ichnographia Planiciem Figuræ munitæ Horizontalem depingit, idque duplici modo; priori, vulgato, cum nempè tantum latitudines, pedis valli, viarum, pedum loricæ, & fossæ designantur, qualis quidem in campo sufficit: In chartâ verò alter adhuc modus est; cum omnes lineæ, intermediae etiam, describuntur, talis Ichnographia in Pærspectivâ ac-
cura-

curatori requiritur. Vt autem melius intelligatur quomodo ex Orthographia Ichnographia, & ex utrâque Stereometria perficiatur, in Schemate aliquo modo illud demonstrare constitui, simul etiam termini usitati declarabuntur.

FIGURA N° LXV.

Linea YZ est linea Horizontalis sive fundamentalis; superficies quæ supra eandem punctis repleta sunt, Orthographiam Valli, Loricæ Horizontalis, & loricæ viæ coopertæ exhibent; superficies verò, quæ infra eandem aquarum adumbrationem comprehendit, Orthographiam fossæ exhibet. Nam si in vallo & loricis, concipias ab omnibus punctis angularibus perpendiculares dimitti, distantia earundem delignabit Ichnographiam eorundem: si verò in fossâ à duobus imis punctis angularibus perpendiculares sursum erigi concipias, Ichnographiam fossæ conficies. Ad hanc Ichnographiam pertinet quicquid in hac figurâ infra lineam YZ descriptum est. Si vero Parallela illæ lineæ in vallis & loricâ in altum perpendiculariter eleventur, & in fossâ depressantur, altitudine & profunditate quæ in Orthographiâ præscribitur, conficietur Scia-graphia sive depictio solida valli & fossæ. Brevis: Imaginare tibi Parallelas super YZ in Horizonte sive superficie terræ descriptas, habebis

Ichnographiam: Concipe item vallum constructum, & fossam excavatam, habebis Scia-graphiam; ubi hæc finitur & quasi absconditur, Orthographiam dabit.

Termini ita usurpantur. A est Acclivitas Valli interior. B, Via Valli. C Acclivitas scabelli. D Latitudo scabelli. E Acclivitas loricae interior. F Suprema latitudo Loricae. G Acclivitas valli & loricae exterior. H via Horizontalis. I Acclivitas scabelli. K Latitudo scabelli. L Interior acclivitas loricae. M Suprema latitudo loricae. N Exterior acclivitas loricae. O Margo. P Interior declivitas fossae. Q Ima latitudo fossae. R Exterior fossae declivitas. S via cooperta. T Acclivitas scabelli. V Latitudo scabelli. W Acclivitas loricae interior. X Acclivitas loricae exterior vocabitur.

PROPOSITIO VIII.

*Modus supputandi Ichnographiam
Reductus.*

FIGURA N° LXVI.

Primò scribendæ sunt lineæ cognitæ, quæ sunt: Ex Delineatione; latus Reductus 48, 72, 96, 120 ⊙, ejusque medietas, sive semissis DF, quæ in primo, sive minimo Reductu (qui hic supputabitur) erit 24 pedum.

Ex Orthographia: Pes loricae AE & FB 15 ⊙; Latitudo Marginis DH & FI 3 ⊙; Latitudo

Latitudo denique fossæ GL, IM, 8^o.

Pro Angulis: cognitus est Angulus Figuræ 90 Graduum, ejus semissis est ADE; propter parallelas vero DF, GI, KM, anguli ADE, DGH, GKL æquantur. Et anguli E, H, L Recti sunt & æquales, igitur etiam residui DAE, GDH, & KGL æquales erunt; & 45 Graduum reperientur.

Reliqua ex supputatione innotescunt. Primo supputantur Triangula, deinde reliquæ lineæ.

1. In Triangulo Rectangulo DEA, Tangens

Anguli DAE 45^o est 100000.

Quæ multiplicata per AE 15000^③.

Dat productum 1500000000.

Quod divisum per Radium 100000.

Dabit DE 15000^③. DE.

Secans vero Anguli DAE 45 grad. est 141421.

Quæ multiplicata per AE 15000^③.

Dat productum. 212135000.

Quod divisum per Radium 100000.

Dabit DA 21213^③. DA.

2. In Triangulo Rectangulo GHD Tangens

GDH 45^o est 100000.

Quæ multiplicata per DH 3000^③.

Dat productum 300000000.

Quod divisum per Radium 100000.

Dabit GH 3000^③. GH.

Item, Secans anguli GDH 45^o. est 141421.

Quæ multiplicata per DH 3000^③.

Dat

Dat productum	424263000.
Hoc divisum per Radium.	100000.
DG. Dabit DG: ferè	4243 (3).
3. In Triangulo Rectangulo KLG, Tangens anguli KGL 45° est	100000.
Quæ multiplicata per GL	80000 (3).
Dat productum	800000000.
Quod divisum per Radium	100000.
KL. Dabit KL	8000 (3).
Item. Secans anguli KGL 45 grad. est	141421.
Quæ multiplicata per GL	8000 (3).
Dat productum	1131368000.
Quod divisum per Radium	100000.
KG. Dat KG: ferè	11314 (3).

In reliquis lineis operatio sequens pro regulâ servanda est.

DF est	24000 (3).
subtrahatur DE	15000 (3).
Restat EF, æqualis AB	9000 (3).
Eadem DF	24000 (3).
Addatur GH	3000 (3).
Prodit GI five LM	27000 (3).
Cui addatur KL	8000 (3).
erit KM.	35000 (3).

Ita intra Delineationem lineæ habentur, sequuntur extra.

Eodem modo etiam reliquorum Reductuum Ichnographia supputatur; Lineæ in tabula Parte 2 exhibentur.

PRO

PROPOSITIO IX.

*Delineatio Ichnographiæ Reductus, ex
tabulâ, in chartâ & in campo.*

FIGVRA N° LXVII.

Primò Constituaturs qualis describendus sit Reductus, sitque hic Minimus. Ejus Delineatio ex primo libro perficiatur, & dividantur omnes anguli figuræ, ductis Diagonalibus occultis, bifariam; lineis angulos dividantibus, inscribatur interius D A. Exterius vero, primo D G, postea G K, & puncta iisdem literis signata connectantur, erit Ichnographia perfecta.

Si vero accuratior Ichnographia in Charta conficienda sit, ducendæ erunt postea lineæ intermediæ, iisdem distantis, quibus latitudines super lineâ fundamentali in Orthographiâ descriptæ fuerunt: talis Ichnographia, est in figurâ 67 superior medietas, potest vero hæc Ichnographia, etiam umbrâ, vel quod optimum esset coloribus depingi, ut in unâ quartâ incœpi; & umbram adjunxi.

Vltimò semel admoneo, me in omni Ichnographiâ, lineas quæ Delineationem repræsentant, majusculas effecisse, ut tanto melius à reliquis discerni possint.

PROPOSITIO X.

Supputatio Ichnographia stellarum.

FIGURA N° LXVIII.

PERinde ut in Reductibus, ita in omni Ichnographiâ data primo loco sunt ponenda. sunt autem, Ex Delineatione. Facies FC, in nostris figuris ubique 51764③.

Ex Orthographiâ: Pes loricae GA & HB 18⑤. Latitudo marginis FK & HM 3⑤. Latitudo fossæ IO, & LP 9⑤.

Anguli ita prodeunt. Ex delineatione habetur Angulus defensus, in præsentī exemplo, stellâ nempe quadrangulâ 60 graduum: ejus semissis est AFG; cui æquantur FIK, INO. Hisce angulis ubique subtractis ex 90 gradibus prodibunt FAG, IFK, NIO, hic 60°.

Angulus FCP est dimidius Angulus defensionis major, ex Delineatione 75°, cui si addatur rectus FHB, erit totus PCB 165°, qui subtractus ex 180° relinquet BCD 15°, cui æquantur HMC, & LPM. Brevius, BCD, HMC & LPM æquantur angulo defensionis minori, suntque 15°.

Supputatio ipsa, consistit in supputatione Triangulorum, & reliquarum linearum, sed primo loco triangula supputantur.

1. In Triangulo Rectangulo FGA Tangens anguli FAG, hic 60°, est

173205.

Quæ

Quæ multiplicata per GA	18000③.
Dat productum	3117690000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit FG:ferè	31177③. FG.
Item. Secans FGA, hic 60°, est	200000.
Quæ multiplicata per GA	18000③.
Dat productum	3600000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit FA	36000③. FA.
2. In triangulo Rectangulo IKF, Tangens	
anguli IFK, hic 60°, est	173205.
Quæ multiplicata per FK	3000③.
Dat productum	519615000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dat IK	5196③. IK.
Similiter. Secans IFK, hic 60° est	200000.
Quæ multiplicata per FK	3000③.
Dat productum	600000000.
Quod divisum per Radium	100000.
producit FI	6000③. FI.
3. In Triangulo Rectangulo NOI, Tangens	
anguli NIO, hic 60°, est	173205.
Quæ multiplicata per IO	9000③.
Dat productum	1558845000.
Quod divisum per Radium	100000.
Profert NO	15588③. NO.
Eadem ratione; Secans NIO, hic 60°, est	200000.
Quæ multiplicata per IO	9000③.
Dat productum.	1800000000.
Quod	

	Quod divisum per Radium	100000.
IN.	Dabit IN	18000 ③.
4.	In Triangulo Rectangulo CBD, Tangens anguli BCD 15° est	26795
	Quæ multiplicata per CB	18000 ③.
	Dat productum	482310000.
	Quod divisum per Radium	100000.
BD.	Dat BD	4823 ③.
	Et, Secans Anguli BCD 15° est	103528.
	Quæ multiplicata per CB	18000 ③.
	Dat productum	1863504000.
	Quod divisum per Radium	100000.
CD.	Profert CD	18635 ③.
5.	In Triangulo Rectangulo MHC, Tan- gens Ang. HMC 15° est	26795.
	Quæ multiplicata per HM	3000 ③.
	Dat productum	80385000.
	Quod divisum per Radium	100000.
HC.	Producit HC, ferè	804 ③.
	Et, Secans HMC, 15° est	103528.
	Quæ multiplicata per HM	3000 ③.
	Dat productum	310584000.
	Quod divisum per Radium	100000.
CM.	Dat CM: ferè	3106 ③.
6.	In Triangulo Rectangulo PLM, Tangens anguli LPM 15° est	26795.
	Quæ multiplicata per LP	9000 ③.
	Dat productum	341155000.
	Quod divisum per Radium	100000.
LM.	Dabit LM: ferè	2412 ③.
	Item	

S E C V N D V S.

97

Item, Secans LPM 15° est	103528.
Quæ multiplicata per L P	9000(3).
Dat productum	931752000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit M P: ferè	9318(3). M P.

In reliquis lineis inveniendis sequens operatio loco regularum erit.

Ex Delineatione F C est	51764(3).
subtrahat: F G	31177(3).

Restat G H vel A B 20587(3).

Addatur B D 4823(3).

Erit A D 25410(3).

Hæ lineæ intra delineationem fuerunt, sequuntur quæ extra eandem sunt.

Eadem F C est	51764(3).
subtrahatur H C	804(3).

Restat F H vel K M 50960(3).

addatur I K 5196(3).

Erit I M. 56156(3).

subtrahatur L M. 2412(3).

Prodit O P vel I L 53744(3).

Adde N O. 15588(3).

habebis N P. 69332(3).

Eodem modo reliquæ stellæ fuerunt supputatæ, tabula Parte secunda sequetur.

G

P R Q-

PROPOSITIO XI.

*Stellarum Ichnographiam ex tabulâ, in
Chartâ & in campo perficere.*

FIGURA N° LXIX.

ELeclâ Figurâ, ut hic quadrangulâ, ex præceptis primi libri fiat delineatio, Deinde anguli tam externi quam interni per lineas occultas bifariam secantur; inscribatur lineæ angulum Defensum secanti, interiùs FA, exteriùs FI & IN: Lineæ vero angulum Defensionis majorem bisecanti, superscribatur intra delineationem CD; extra vero CM & MP; Conjungantur ubique puncta, ductis lineis NP, IM, FC, & AD, habebitur quæsitum.

PROPOSITIO XII.

*Modus supputandi Ichnographiam
Castellorum cum dimidiatis
propugnaculis.*

FIGURA N° LXX.

PRimo loco rursus lineæ cognitæ sunt scribendæ, supputatur autem Castellum Parvum pro exemplo.

Ex Delineatione habentur. Latus 120 \odot . Adeoque dimidium latus CB, Aaa, Baa, vel AC 60 \odot . Item in delineatione, datur linea quæ ibi literis FG fuit signata, 40 \odot ; cujus
Semissis

Semissis FB 20 ①. HF 23094 ③. IC & IH æ-
quales 46188 ③.

Ex Orthographiâ habentur. Pedis valli pars
anterior AD, VE, WE, XT, YT, FG, FL,
& BM 105 ①. Pedis valli pars posterior DR,
PQ, OQ & MS 135 ①. Latitudo marginis
Aw, Ip, Iq, Hh, Hk, Za, ba, & Bc, 30.
Latitudo fossæ Wu, or, ot, il, in, ge, de, &
cf 160.

Quod ad angulos attinet: ex delineatione
datur angulus Propugnaculi 60°, cujus semissis
VIE, & EIW, quibus æquantur pol, loq,
rso, & ost 30°; hisce subtractis ex 90°, pro-
dibunt IEV, IEW, oIp, oIq, sor, sot 60°.
Ex delineatione etiam datur angulus Faciei &
Alæ 120°, cujus semissis XHT, & THY; qui-
bus æquantur hiH, Hik, lmi, & imn 60°;
qui subtracti ex 90° relinquent XTH, HTY,
hHi, iHk, lim, & min, 30°. In eâdem Deli-
neatione datur Angulus Figuræ 90°, & semif-
sis erit 45°, quibus æquantur PNQ, QNO,
his subtractis ex 90° etiam reliqui NQP,
NQO, 45° erunt. Angulus ad Alam semper
rectus est sive 90°, cujus semissis ZFa, aFb 45°;
quibus æquantur GKF, FKL, gae, & ead,
hisce subtractis de 90°, residui nempe ZaF,
Fab, GFK, KFL, gea & aed 45° manebunt;
atque ita omnes anguli sunt inventi.

In Lineis supputandis Primò Triangula,
deinde reliquæ lineæ expediuntur.

1. In Triangulis rectangulis sro five sro,
Tangens angul. sro, five sro 60° est 173205.
Quæ multiplicata per o r five o r 16000③.
Dat productum 2771280000.
Quod divisum per Radium 100000.
fr. fr. Dabit sr vel sr: ferè 27713③.
Item, Secans anguli sro 60° est 200000.
Quæ multiplicata per o r 16000③.
Dat productum 3200000000.
Quod divisum per Radium 100000.
o. s. Dat of 32000③.
2. In Triangulis Rectang. opI, oqI, tangens
anguli oIp five oIq 60° est 173205.
op. oq. Quæ multiplicata per Ip vel Iq 3000③
Dat productum 519615000.
Quod divisum per Radium 100000.
Producit op vel oq 5196③.
Similiter, secans anguli oIp 60° est 200000.
Quæ multiplicata per Ip 3000③.
Dat productum 600000000.
Quod divisum per Radium 100000.
I o. Dabit Io 6000③.
3. In Triangulis Rectangulis IVE, IWE,
Tangens Anguli IEV five IEW 60°
est 173205.
Quæ multiplicata per VE vel WE 10500③.
Dat productum 1818652500.
Quod divisum per Radium 100000.
IV. IW. Dat IV vel IW: ferè 18187③.
Et. Secans Anguli IEV 60° est 200000.
Quæ

Quæ multiplicata per V E	10500(3).
Dat productum	2100000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Profert I E.	21000(3). I E.
4. In Triangulis rectangulis il m, i n m tang.	
anguli l i m vel m i n 30° est	57735.
Quæ multiplicata per il vel in	16000(3).
Dat productum.	923760000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit l m vel m n; ferè	9238(3). l m, m n.
Item, Secans l i m 30° est	115470.
Quæ multiplicata per il	16000(3).
Dat productum	1847520000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dat i m	18475(3). i m.
5. In Triangul. Rectangul. H h i, H k i, tangens	
Anguli h H i vel i H k 30° est	57735.
Quæ multiplicata per H h vel H k	3000(3).
Dat productum	173205000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit h i vel i k	1732(3). h i, i k.
Eadem ratione. Secans Ang. h H i 30°	115470.
Multiplicata per H h	3000(3).
Dat productum	346410000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit H i	3464(3). H i.
6. In Triangulis Rectangulis, T X H, T Y H,	
Tangens Anguli X T H, vel H T Y 30°	
est	57735.
Quæ multiplicata per X T vel Y T	10500(3).
G 3	Dat

	Dat productum	606217500.
	Quod diuisum per Radium	100000
XH.HY	Dabit XH vel HY	6062③.
	Item, Secans XTH 30°	115470.
	Multiplicata per XT vel YT	10500③.
	Dat productum	1212435000.
	Quod diuisum per Radium	100000.
HT.	Dabit HT	12124③.
	7. In Triangulis Rectangulis, age, ade, Tangens Anguli gea, vel aed 45° est	100000.
	Quæ multiplicata per ge vel de	16000③.
	Dat productum	1600000000.
	Quod diuisum per Radium	100000.
ag.ad	Dabit ag, vel ad	16000③.
	Item, Secans gea 45°	141421.
	Multiplicata per ge	16000③.
	Dat productum	2262736000.
	Quod diuisum per Radium	100000.
ae.	Dabit ae	22627③.
	8. In Triangulis Rectangulis FZa, Fba, Tangens Anguli ZaF, vel Fab 45° est	100000.
	Quæ multiplicata per Za vel ba	3000③.
	Dat productum	300000000.
	Quod diuisum per Radium	100000.
FZ.Fb.	Dabit FZ vel Fb	3000③.
	Similiter Secans ZaF 45°	141421.
	Multiplicata per Za	3000③.
	Dat productum	424263000.
	Quod	

S E C V N D V S.

103

Quod divisum per Radium	100000.
Dabit Fa, ferè	4243(3). Fa
9. In Triangulis Rectangulis KGF, KLF	
Tangens GFK vel KFL 45° est	100000.
Quæ multiplicata per FG vel FL	10500(3).
Dat productum	1050000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit KG vel KL	10500(3). KG. KL
Item Secans anguli GFK. 45°	141421.
Multiplicata per FG	10500(3).
Dat productum	1484920500.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit FK	14849(3). FK.
10. In Triangulis Rectangulis NPQ,	
NOQ: Tangens anguli NQP vel NQO	
45° est	100000.
Quæ multiplicata per PQ vel OQ	13500(3).
Dat productum	1350000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit NP vel NO	13500(3). NP. NO
Et secans NQP 45°	141421.
Multiplicata per PQ	13500(3).
Dat productum	1909183500.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit NQ, ferè	19092(3). NQ.

Quando Triangula ita supputata sunt, ad reliquas lineas progrediari, inveniendò primò lineas intra Delineationis ambitum, postea extraeundem.

LIBER

INTRA.

IH ex Delineatione.	46188③.
subtrahatur IW	18187③.
Restat WH.	28001③.
subtrahatur XH	6062③.
Restat WX, ET	21939③.

HF ex Delineatione	23094③.
subtrahatur HY	6062③.
Restat TG. YF	17032③.
adde GK	10500③.
Prodit TK	27532③.

FB Cognita.	20000③.
Adde GF.	10500③.

prodit KM. GB.	30500③.
----------------	---------

Cognita CB	60000③.
subtrah. AD	10500③.

Restat NM. Daa	49500③.
subtrahatur KM	30500③.

Restat NK	19000③.
-----------	---------

EXTRA.

IC ex Delineatione	46188③.
subtrahatur IV.	18187③.

Restat VC	28001③.
Addatur AC	60000③.

Prodit VA, ED	88001③.
---------------	---------

NM.

S E C V N D V S.

105

NM. PS.	49500 ③.
subtrah. NO	13500 ③.
OM. QS. QR. PD	36600 ③.

V A. ED	88001 ③.
subtrahatur ND.	49500 ③.
EN.	38501 ③.

qh. IH.	46188 ③.
add: o q	5196 ③.
oh.	51384 ③.
add: hi	1732 ③.
oi. tl.	53116 ③.
add. ft.	27713 ③.
fl.	80829 ③.
add: lm.	9238 ③.
fm.	90067 ③.

HF.	23094 ③.
subtr. Z F.	3000 ③.
HZ. k a.	20094 ③.
add: i k	1732 ③.
ia. nd.	21826 ③.
subtrah. a g.	16000 ③.
ig. ne	5826 ③.
add: m n	9238 ③.
mc	15064 ③.

G 5

FB.

FB.	20000 (3).
f. Fb.	3000 (3).
b B. a c.	17000 (3).
subtr. a d.	16000 (3).
d c. e f.	1000 (3).
<hr/>	
AC	60000 (3).
add. IC	46188 (3).
IA. p w.	106188 (3).
add. op.	5196 (3).
o w. r u.	111384 (3).
add. fr.	27713 (3).
f u.	139097 (3).

PROPOSITIO XIII.

Ichnographiæ Castellorum cum dimidiis Propugnaculis confectio.

FIGURA N° LXXI.

Electâ figurâ, ut hic Castello Parvo, fiat Delineatio secundum præcepta primi libri, atq; omnes anguli, tam interni, quam externi, lineis occultis bisariam secantur. Lineis quæ angulum Propugnaculi dividunt, inscribatur intra delineationem I E, extra vero I o & o s. Lineis quæ angulum Faciei & Alæ dividunt, interiori parte H T, exteriori H i, & im super scribatur. Lineis denique angulum rectum

ad

ad Alam dividitibus intra Delineationem FK, extra vero Fa, & A e superponatur. Ducantur ubique sm, oi, IH, ET, me, ia, HF, TK, efao, FI, & KE. Prolongetur etiam EK occultè in N, & anguli K N K lineis occultis, diagonalibus nempe ductis, bisecentur, illisque lineis, quæ angulum secant, ex punctis N superponatur N Q. Connectantur Q Q Lineis, lateribus figuræ Delineationis Parallelis. Pro Ascensibus, in quovis angulo, ad Q, Quadratum construatur, cujus latera sint ex duplicata altitudine valli, adeoque 6 pedum. Probè autem notandum est quod via postea super Ascensu versùs T, & neutiquam versùs N dirigenda sit.

Non ignarus sum, hætenus usurpatam diligentiam, in Ichnographia operum minorum, reprehensionem incursuram; dicent enim, nunquam opus esse, ut Ichnographia hæc in campo delineetur: quod manuarii artifices ex sola Delineatione, & Orthographiâ, hæc opera proprio Marte extruant. Sed iis hoc reponam, quod in felicissimo Belgio quidem talibus artificibus carere non possint; In cætero orbe rarò tales haberi, ac vix ex Ichnographiâ cum omnibus lineis, illos assequi, quæ in Chartâ proponuntur; ex Ichnographiâ verò secundum hæc præcepta confectâ, vix in campo correctè aliquid efficere, ideoque rusticitati eorundem fuisse consulendum.

NOTA.

Lineæ ET, TK & KE in campo designanda non sunt, quod terrâ postea tegantur; in Ichnographiâ campestri, quando lineæ effodiuntur, nunquam projicienda est terra, versus illam partem cui postea vallum vel lorica superstruitur; in lineis fossam denotantibus, versus superficiem fossæ projiciatur.

Huc pertinet Tabula Ichnographia operum minorum.

Parte 2. Folio 10.

PROPOSITIO XIV.

Supputatio Ichnographiæ Castellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.

FIGVRA N° LXXII.

R Versus primo loco lineæ cognitæ sunt scribendæ, deinde Anguli indagandi, & ultimæ lineæ.

Lineæ cognitæ sunt: Ex Delineatione. Primo HC Facies, cui æquatur AM Dimidia Chorda.

Est autem HC, vel AM. In Quadrantibus 60°. In Dimidiatis 120°.

AC Ala ex Delineationum tabulis est: In Quadrantalibus, in Quadrangulo 15°. in Quinquangulo 20°, in Sexangulo 22½°; in Di-

Dimidiatis ; Quadrangulo 30^o, Quinquangulo 40^o, Sexangulo 45^o

A K Linea Colli: in Quadrantalibus, Quadrangulo 27426³), Quinquangulo 27475³). Sexangulo 29186³): in Dimidiatis, Quadrangulo 54853³), Quinquangulo 54951³), Sexangulo 58371³).

H K Linea Capitalis : in Quadrantalibus, in Quadrangulo 43175³), Quinquangulo 49478³), Sexangulo 52494³) ; in Dimidiatis in Quadrangulo 86349³), in Quinquangulo 98955³), in Sexangulo 104988³).

Ex Orthographiâ Pedis valli pars anterior, BD, EG, RG, AN, IL, AP, Ma in Quadrantalibus 1125²), in Dimidiatis 15^o.

Pedis valli pars posterior, nempè QS & a Z in Quadrantalibus 1575²). in Dimidiatis 21^o.

Latitudo marginis Hc, Cd, Cf, hi, ki, Ml, in Quadrantalibus 3^o). in Dimidiatis 4^o.

Latitudo Fossæ br, nr, pr, mw, in Quadrantalibus 27^o), in dimidiatis 38^o.

In medio latitudini Fossæ aliquid additur, idque pro arbitrio, sumsi autem illam latitudinem nempè ig, & lm, in Quadrantalibus, in Quadrangulo 3^o), in Quinquangulo 8^o), in Sexangulo 105¹) ; in Dimidiatis, in quadrangulo 5^o), in Quinquangulo 15^o), Sexangulo 20^o.

Latitudo Viæ coopertæ super Horizonte
est

est q y, saa, u aa, w cc in Quadrantalibus 60°, in Dimidiatis 70°.

Latitudo scabelli super ipso Horizonte, Xee, zgg, bb gg, cc ii, ubique 30°.

Latitudo lorice viæ coopertæ dd ll, ffn, hh nn, ii oo, in Quadrantalibus 36°, in Dimidiatis 39°.

In Ascensibus dantur TV, WX, mm Y, in Quadrantalibus 45°, in Dimidiatis 60°, item TW, VX, in Quadrantalibus 90°, in Dimidiatis 120°.

Anguli per sequentes regulas invenientur, ex Angulis Delineationis. Pro exemplo Castellum Quadrantale sit.

Ex Delineatione datur Angulus Propugnaculi, hic 60°, cujus semissis est DHB 30°, cui æquantur KDF, H b c, b q r, q x y, x dd ee, dd kk ll. Hi anguli subtracti ex 90° Gradibus relinquunt Angulos H D B, D K F, b H c, q b r, x q y, d d x e e, k k dd ll, in nostro exemplo 60°.

Datur etiam angulus Figuræ, ut hic 90°, cujus semissi æquatur L K I, S L Q, T S V hic 45°; & hisce subtractis ex 90°, remanent K L I, L S Q, S V T hic 45°.

Datur quoque HCA, hic 105°, ejus semisses sunt E C G, G C R, quibus æquantur dec, cef, hic 52°. 36: hique subtracti ex 90° relinquunt EGC, CGR, dec & cef, hic 37°. 36.

Angulus ad Alam Rectus est, in omnibus figuris, CAM ergo 90°, ejusque semisses h A i,

i A k

S E C V N D V S. III

i A k 45°, quibus æquantur N O A, O A P; hī
 subtrahēti ex 90°, relinquunt h i a, A i k, N A O,
 O A P 45°.

Angulus e o g æquatur Angulo Defensionis
 minori in Delineatione, erit igitur hic 15°; hoc
 subtrahēto ex 90 gradibus, restabit geo, hic 75°.

Angulus e o g hic 15° si subtrahatur ex duo-
 bus rectis, sive 180°, summā nempe angulorum
 e o g & e o m, relinquet e o m hic 165°, cujus
 semissēs sunt, n o t, t o p, hic 82°, 30; hīcæ
 æquantur f t a a, a a t u, z a a g g, g g a a b b, f f
 g g n n, & n n g g h h : hīcæ rursus subtrahētis
 ex 90°, restabunt n t o, o t p, f a a t, t a a u,
 z g g a a, a a g g b b, f f n n g g, g g n n h h
 hic 7°. 30.

Angulis ita inventis Triangulorum lineæ, &
 postea reliquæ supputantur.

1. In Triangulo k k l l d d. Tangens anguli
 k k d d l l hic 60° est 173205.
 Quæ multiplicata per d d l l, hic 360000③.
 Dat productum 6235380000.
 Quod divisum per Radium 100000.
 Dabit k k l l. ferè, 62354③. k k. l l.
 Item, Secans k k d d l l, hic 60° 200000.
 Multiplicata per d d l l, hic 360000③.
 Dat productum 7200000000.
 Quod divisum per Radium 100000.
 Profert d d k k 72000③. d d. k k.
2. In Triangulo Rectangulo d d e e x, Tan-
 gens d d x e e hic 60° 173205.
Mul-

	Multiplicata per x ee, hic	3000③.
	Dat productum	519615000.
	Quod divisum per Radium	100000.
dd ee.	Producit dd ee	5196③.
	Item, secans anguli dd x ee hic 60°	200000.
	Multiplicata per x ee hic	3000③.
	Dat productum	6000000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
x dd.	Dabit x dd	6000③.
	3. In Triangulo Rectangulo x y q, tangens anguli x q y, hic 60°, est	173205.
	Quæ multiplicata per q y hic	6000③.
	Dat productum	1039230000.
	Quod divisum per Radium	100000.
xy.	Dabit xy	10392③.
	Item, Secans anguli x q y hic 60°	200000.
	Multiplicata per q y hic	6000③.
	Dat productum	1200000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
qx.	Profert qx	12000③.
	4. In Triangulo Rectangulo q r b, tangens anguli q b r hic 60°	173205.
	Multiplicata per b r, hic	27000③.
	Dat productum	4676535000.
	Quod divisum per Radium	100000.
qr.	Profert q r	46765③.
	Et, Secans q b r, hic 60°	200000.
	Multiplicata per b r hic	27000③.
	Dat productum.	5400000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
	Dabit	

Dabit bq	54000③. bq.
5. In Triangulo Rectangulo b c H Tangens	
anguli b H c hic 60° est	173205.
Quæ multiplicata per H c hic	3000③.
Dat productum	519615000.
Quod divisum per Radium	100000.
Profert b c	5196③. bc.
Similiter. Secans b H c, hic 60°	200000.
Multiplicata per H c hic	3000③.
Dat productum	600000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit Hb	6000③. Hb.
6. In Triangulo Rectangulo HBD Tangens	
anguli H D B, hic 60°, est	173205.
Quæ multiplicata per B D, hic	11250③.
Dat productum	1948556250.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit HB; ferè	19486③. HB.
Et secans H D B hic 60°	200000.
Multiplicata per B D, hic	11250③.
Dat productum	2250000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit HD	22500③. HD.
7. In Triangulo Rectangulo KIL, Tangens	
Anguli K L I, hic 45°	100000.
Multiplicata per I L	11250③.
Dat productum	1125000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit KI	11250③. KI.
Item. Secans K L I hic 45°	141421.
H	Multipli-

	Multiplicata per IL	11250③.
	Dat productum	1590986250.
	Quod divisum per Radium	100000.
XL.	Dabit KL. ferè	15910③.
	8. In triangulo Rectangulo L QS, Tangens anguli L S Q hic 45°	100000.
	Multiplicata per QS, hic	15750③.
	Dat productum	1575000000.
	Quod divisum per radium	100000.
LQ.	Dabit L Q	15750③.
	Et Secans anguli L S Q hic 45°	141421.
	Multiplicata per QS, hic	15750③.
	Dat productum	2227380750.
	Quod divisum per Radium	100000.
LS.	Dabit LS, ferè	22274③.
	9. In Triangulo Rectangulo ST V, Tan- gens anguli S V T hic 45°	100000.
	Multiplicata per T V hic	4500③
	Dat productum	450000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
ST.	Dabit S T	4500③.
	In hoc triangulo, & in aliquot sequentibus non utramque lineam, nempe & tangentem & secantem supputavi, sed alterutram, pro ut mihi putavi sufficere.	
	10. In Triangulis Rectangulis C d e, C f e Tangens Anguli d C e, vel e C f, hic 37°30. est	76733.
	Quæ multiplicata per Cd vel Cf hic	3000③.
	Dat productum	230199000.
	Quod	

S E C U N D U S.

115

Quod divisum per Radium	100000.
Dabit d e vel e f: ferè	2302③. d e. e f.
Item Secans Anguli d C e, hic $37^{\circ} 36'$	126047.
Multiplicata per C d, hic	30000③.
Dat productum	378141000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit C e	3781③. c e.
11. In Triangulis Rectangulis G E C, G, R C,	
Tangens anguli E G C, C G R, hic $37^{\circ} 36'$	
	76733.
Multiplicata per E G, vel R G, hic	11250③.
Dat productum	863246250.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit E C vel C R	8632③. E C. C R.
Item. Secans Anguli E G C hic $37^{\circ} 36'$	126047.
Multiplicata per E G, hic	11250③.
Dat productum	1418028750.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit C G.	14180③. c g.
12. In Triangulis Rectangulis A h i, A k i,	
propter angulos æquales 45° opposita	
latera nempe h i, h A & k i, A k æquan-	
tur, erunt igitur hic	3000③. h A. A k;
Secans anguli h i A 45° est	141421.
Quæ multiplicata per h i, hic	3000③.
Dat productum	424263000.
Quod divisum per Radium	100000.
dabit A i: ferè	4243③. A i.
13. In Triangulis Rectangulis O N A, O P A	
propter angulos æquales, latera A N, N O;	
H 2	A P,

NO.OP

AP, OP rursus æquantur, erunt igitur
in nostro exemplo

11250(3).

Secans anguli NAO 45°

141421.

Multiplicata per AN hic

1125(3).

Dat productum

1590986250.

Quod divisum per Radium

100000.

AO.

Dabit AO ferè

15910(3).

Hic Triangula DIK & ego nondum supputare potui, quod nullum latus ipsorum cognitum sit, sed adhuc sint invenienda.

14. In Triangulis Rectangulis nn ff gg,

gg hh nn, tangens anguli ff nn gg, vel

gg nn hh, hic 7°. 36 est

13165.

Quæ multiplicata per ff nn vel hh nn hic

36000(3).

Dat productum

473940000.

Quod divisum per Radium

100000.

ffg.

gghh.

Dabit ffgg, vel gghh.

4739(3).

15. In Triangulis Rectangulis gg z aa, aa bb gg

Tangens anguli z gg aa, vel aa gg bb, hic

7°. 36 est

13165.

Quæ multiplicata per z gg vel bb gg

3000(3).

Dat productum

39495000.

Quod divisum per Radium

100000

zaa.

zabb

Dabit zaa, vel zabb. ferè

395(3).

16. In Triangulis Rectangulis aa st. tuaa,

Tangens anguli saat vel taau hic 7°. 36

est

13165.

Quæ multiplicata per saa vel uaa, hic

6000(3).

Dat productum

78990000.

Quod

S E C V N D V S. 117

Quod divisum per Radium	100000.
Dabit ft ; vel ru. ferè	790③. <i>ft. ru.</i>
17. In Triangulis Rectangulis nto , opt ,	
Tangens anguli nto vel opt .	13165.
Multiplicata per nt vel pt , hic	27000③.
Dat productum	355455000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dat nto vel op. ferè	3555③. <i>no. op.</i>

Vt nunc ulterius progredi possim, necesse est invenire lineam DK hoc modo.

Capitalis HK cognita est, hic	43175③.
Ab hac subtrahò lineam HD iùpra.	22500③.
Prodit linea DK inveniendà	20675③.
In Triangulo Rectangulo DFK, Sinus anguli DKF hic 60° est	86603.
Qui multiplicatus per lineam DK, hic inven- ram	20675③.
Dat productum	1790517025.
Quod divisum per Sinum totum	100000.
Dabit DF	17905③. <i>DF.</i>
Et sinus Anguli FDK, hic 30°	50000.
Multiplicatus per DK, hic	20675③.
Dat productum	1033750000.
Quod divisum per Sinum totum	100000
Dabit FK	10337③. <i>FK</i>

Reliquæ lineæ intra Delineationem per additionem & subtractionem, hoc modo inveniuntur.

L I B E R

HC Facies est, hic 60000③.
 subtrahatur HB 19486③.

Restat BC 40514③.
 subtr. EC 8632③.

Restat BE. DG 31882③.
 subtr. DF 17905③.

Restat FG 13977③.

AC Ala est, hic 15000③.
 subtr. CR 8632③.

Restat RA. NG. 6368③.

AK. linea Colli 27426③.
 subtr. AN 11250③.

Restat KN 16176③.
 subtr. KI 11250③.

Rest: IN. LO. 4926③.

Pa. AM. 60000③.
 add: AN 11250③.

NM. Oa 71250③.
 add: LO 4926③.

La 76176③.
 subtr. LQ 15750③.

QaSZ 60426③.

Extra

Extra Delineationem, ultimo loco lineæ
supputantur, sequenti modo.

hl. AM.	60000③.
subtr. hi	3000③.
il kM, gm.	57000③.
<hr/>	
AC.	15000③.
sub: Ah'	3000③.
Ch. fi	12000③.
add: ef	2302③.
ci.	14302③.
sub: ig.	3000③.
Restat eg.	11302③.

Hic demum Triangulum ego supputari
potest.

In Triangulo Rectangulo ego Tangens anguli
ge o hic 75° est

373205.

Quæ multiplicata per eg, hic

11302③.

Dat productum

4217962910.

Quod divisum per Radium

100000.

Profert go. ferè

42180③. 80.

Item secans Anguli ge o, hic 75°

386370.

Multiplicata per eg, hic

11302③.

Dat productum

4366753740.

Quod divisum per Radium

100000.

Profert eo. ferè

43668③. 102.

L I B E R

H C.	60000③.
add: bc	5196③.
bd.	65196③.
add: de	2302③.
be.	67498③.
add: eo	43668③.
bo.	111166③.
f. no	3555③.
bn. rt.	107611③.
add: qr	46765③.
qt.	154376③.
sub: ft	790③.
qs. yaa	153586③.
add: xy	10392③.
xaa.	163978③.
subtr: zaa	395③.
xz. ee gg.	163583③.
add: dd ee	5196③.
dd. gg.	168779③.
subtr: ff gg	4739③.
dd ff. ll nn.	164040③.
add. kk ll	62354③.
kk nn.	226394③.

kM.

kM. il. gm.	57000③.
subtr: go	42180③.
om.	14820③.
subtr: op	3555③.
pm. tw.	11265③.
subtr: tu	790③.
uw, aa cc.	10475③.
subtr: aa bb.	395③.
bb cc. gg ii	10080③.
subtr: gg hh.	4739③.
kk oo. hh ii	5341③.

Huc pertinet Tabula Ichnographia Castellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.

Parte 2. folio II.

PROPOSITIO XV.

Ichnographiam Quadrantalium aut Dimidiatorum Castellorum ex tabulis perficere.

FIGURA N° LXXIII.

PRO exemplo sumsi Quadrangulum Quadrantale. Ex præceptis primi libri Delineatio conficitur, atque omnes anguli in Delineatione, tam externi quam interni, bifariam dividuntur, idque lineis occultis. Inferuntur autem lineis Angulum Propugnaculi divi-

H 5 denti-

dentibus, interiùs HD; exteriùs Hb, bq, qx, xdd, & dd kk. Lineis Angulos Faciei & Alæ dividitibus, inscribuntur, intra CG; extra vero Ce. Lineis Angulum Rectum ad Alam dividitibus, imponitur interiùs AO, exteriùs Ai. Hinc ex medio Chordæ puncto perpendiculares eriguntur, & ductis primò ii, quæ secant hæc perpendiculares in l, iisdem perpendiculis inscribuntur lm, m w, w cc, cc ii, & ii oo, per puncta w, cc, ii, & oo beneficio semicirculi, lineæ ad angulos rectos ducuntur, quibus inscribuntur, illi quidem quæ per w ducta est ab utrâque parte rw: illi quæ per cc, utrinque aa cc imponitur: illi quæ per ii, superscribitur utrinque gg ii: ultimæ denique ab utraque parte nn oo inscribitur.

In delineatione puncta K habentur, e quibus, super lineis angulum Figuræ bisecantibus, quæ semper cum lineis angulum propugnaculi bisecantibus continuantur, notantur KL, LS, ST & TW. Lineæ deinde ut in figurâ ducantur.

Ascensus hoc modo conficiuntur: lineæ TW, intervallo TV, ex tabulâ, utrinque Parallelæ ducuntur, hisque rursus eodem intervallo aliæ Parallelæ, quæ ultimæ producant puncta Y, ubi nempe lineam SS interfecant, Priores vero super iisdem SS dabunt puncta V, ducatur linea VV, & super hâc quadratum fiat VVXX, ducantur etiam XY, erit Ichnographia Ascensus confecta.

Propor-

Proportionem in Ascensibus talem servo
tam in Quadrantalibus, quam Dimidiatis, ut
lineæ Parallelæ occultæ distent tantâ latitudine
quanta est altitudo valli, in Quadrantalibus
45^o, in dimidiatis 6^o.

P R O P O S I T I O X V I.

*Ichnographiam Dodrantalem aut
Regiam supputare.*

F I G V R A N^o LXXIV.

Eodem modo Ichnographia Dodrantalis, &
Regia tam Castellorum, quam Munimen-
torum supputatur. Primò lineæ cognitæ sunt
scribendæ. Sunt verò.

Ex Delineatione. Facies H C, cui æquatur
dimidia Chorda A M, In Dodrantalibus 180^o.
In Regiis, In munimentis etiam, & Propu-
gnaculis planis 240^o.

Item ex Delineatione habetur Ala A C, in
Sexangulo, & Propugnaculo plano primi modi
90^o. In Septangulo, 100^o. In Octangulo
& Propugnaculo plano secundi modi 110^o.
In Nonangulo & sequentibus, item in Pro-
pugnaculis planis tertii modi 120^o.

Ex Orthographiâ verò habentur cognitæ
hæ lineæ. Pes valli N L, O K, P K, A I, A q q,
A B & M D: in Dodrantalibus 45^o, In Ca-
stellis Regiis 54^o, in Munimentis, & Propu-
gnaculis planis 81^o.

Item.

Item. Latitudo Viæ Horizontalis HR, CS, CV, GY, FY & Ma, item latitudo viæ copertæ yff, aahh, cchh & ddkk, in Castellis Dodrantalibus 9 ⊙, in Castellis Regiis 18 ⊙, In Munimentis & Propugnaculis planis 27 ⊙.

Item. Pes loricæ Viæ Horizontalis Qc, Td, Tf, Xh, Zh, & ak, in Dodrantalibus 15 ⊙; In Regiis 18 ⊙: In Munimentis & Propugnaculis planis 27 ⊙.

Item Latitudo Marginis, bm, en, ep, gq, iq, & kr. In Dodrantalibus 3 ⊙; in Castellis Regiis 4 ⊙; Munimentis & Propugnaculis Planis 6 ⊙. Desumpta ubique ex terciâ parte altitudinis valli.

Item Latitudo fossæ, lz, ubb, xbb, & sdd: In Dodrantalibus 60 ⊙; In Castellis Regiis 84 ⊙; in Munimentis & Propugnaculis planis 126 ⊙.

Additur autem latitudini fossæ aliquid in medio, idque pro lubitu; sed certis rationibus compulsus hic sumo lineas qt & rs, In Dodrantalibus; in Quadrangulo 10 ⊙, in Quinquangulo 25 ⊙, in Sexangulo 35 ⊙; in Regiis; in Quadrangulo, 10; Quinquangulo, 30; Sexangulo 40: In Munimentis; in Sexangulo, & Propugnaculis planis Primi modi 25 ⊙; in Septangulo 35 ⊙; In Octangulo & Propugnaculis planis Secundi modi 45 ⊙; in Nonangulo & sequentibus figuris, item in Propugnaculis planis tertii modi 55 ⊙.

Item

Item habetur pes loricae via cooperta eemm,
ggnn, ii nn, & kkoo, in Dodrantalibus 81 0, in
Regiis & Munimentis & Propugnaculis pla-
nis 87 0.

In ascensibus lineae cognitae sunt; ss tt, uu xx,
& zz yy, æquales dimidia altitudini valli. In
Dodrantalibus 45 0, in Regiis 6 0, in Muni-
mentis & Propugnaculis Planis 9 0, & longi-
tudines ssuu, ttxx, item latitudines bbbeec,
aaaddd, Dccc, sunt ex tota altitudine valli : in
Dodrantalibus 9 0, Regiis 12 0, Munimentis
& Propugnaculis Planis 18 0. Longitudines
duae pro arbitrio sumi possunt, nempe primò
Daaa, sive dddccc, est in Dodrantalibus 40 0,
in Regiis 60 0; in Munimentis & Propugna-
culis planis etiam 60 0. Deinde aaabbbb, vel
ddd eee est, in Dodrantalibus 50 0, Regiis
90 0, Munimentis & Propugnaculis planis
100 0. Anguli aliqui ex Delineatione cogniti
sunt, ex quibus postea reliqui inveniuntur.

Primo cognitus est Angulus Propugnaculi,
ut in nostro exemplo in Castello Quadrangulo
Dodrantali 60°, cujus semissis est LHN; hic 30°
cui æquantur ssLtt. HQR, Qbc, blm, lyz,
yeeff, & eellmm; hique subtracti ex 90° relin-
quant angulos HLN, Ltss, QHR, bQc,
lbm, ylz, ee yff, & lleemm, hic 60°

Secundo cognitus est Angulus Faciei & Alae
HCA hic 150°, cujus semisses sunt OCK, KCP
hic 52°. 30, quibus æquantur ttKss, ssKtt,
STC,

STC, CT V, de T, Tef, noe, & eop. Hique
 subtracti ex 90° relinquunt Angulos OKC,
 CKP, ssttK, ssttK, SCT, TCV, dTe eTf,
 neo, & oep, hic $37^\circ.36$.

Tertiò Angulus ad Alam CAM Rectus est
 90° , cujus semisses PAY, YAF 45° , quibus
 æquantur IEA, AEB, XYh, hYZ, ghq,
 qhi, & his rursus subtractis ex 90° , Restant
 PYA, AYF, IAE, EAB, XhY, YhZ, gqh,
 & hqi 45° .

Quartò Angulus owt semper æquatur An-
 gulo Defensionis minori, eritque hic 15° , &
 alter to w priori ex 90° subtracto erit his 75° .
 Subtracto o vvt, hic 15° , ex 180° ; restat, u w x,
 hic 165° , semisses vero ejusdem sunt u w bb,
 bbwx, hic $82^\circ.36$, quibus æquantur aa bb hh,
 hh bb cc, gg hh nn, & nn hh ii: hisce rursus
 subtractis ex 90° restabunt u bb w, w bb x,
 aa hh bb, bb hh cc, gg nn hh, & hh nn ii: hic
 $7^\circ.36$.

Ex hisce præcognitis supputationem ipsam
 aggrediemur, Primò quidem Triangula, deinde
 etiam reliquas lineas.

1. In Triangulo Rectangulo HNL, Tangens
 anguli H L N hic 60° , est 173205.
 Quæ multiplicata per N L hic 45000③.
 Dat productum 7794225000.
 Quod divisum per Radium 100000.
 HN. Dabit HN 77942③.
 Item Secans H L N hic 60° 200000.
 Multi-

Multiplicata per NL, hic	45000③.
Dat productum	9000000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit HL	90000③. HL.
2. In Triangulo Rectangulo L sst Tangens	
Anguli L tss hic 60°	173205.
Multiplicata per ss tt, hic	4500③.
Dat productum	779422500.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit Lss	7794③. Lss.
3. In Triangulis Rectangulis QRH, & ee ff y	
Tangens QHR vel ee y ff, hic 60°	173205.
Multiplicata per HR, vel y ff, hic	9000③.
Dat productum	1558845000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit QR vel ee ff	15588③. QR.eeff
Item Secans ejusdem anguli QHR, vel ee y ff, hic 60°	200000.
Multiplicata per HR, vel y ff, hic	9000③.
Dat productum	1800000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit H Q live yee	18000③. HQ.yee
4. In Triangulo Rectangulo bc Q, Tangens	
Anguli b Qc hic 60°	173205.
Multiplicata per Qc, hic	15000③.
Dat productum	2598075000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit bc, ferè	25981③. bc.
Item Secans b Qc, hic 60°	200000.
Multiplicata per Qc, hic	15000③.
Dat	

	Dat productum	3000000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
qb.	Dabit Qb	30000③.
	5. In Triangulo Rectangulo lmb Tangens anguli lbm hic 60°	173205
	Multiplicata per b m, hic	3000③.
	Dat productum	519615000.
	Quod divisum per Radium	100000.
lm.	Dabit lm	5196③.
	Et Secans ejusdem anguli lbm hic 60° est	200000.
	Quæ multiplicata per b m, hic	3000③.
	Dat productum	600000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
bl.	Dabit bl	6000③.
	6. In Triangulo Rectangulo yzl, Tangens ylz hic 60°	173205.
	Multiplicata per lz hic	60000③.
	Dat productum	10392300000.
	Quod divisum per Radium	100000.
yz.	Dat yz	103923③.
	Secans vero ylz hic 60°	200000.
	Multiplicata per lz, hic	60000③.
	Dat productum	12000000000.
	Quod divisum per Radium	100000.
ly.	Dabit ly	120000③.
	7. In Triangulo Rectangulo llmm ee Tan- gens lle mm hic 60°	173205.
	Multiplicata per ee mm, hic	81000③.
	Dat productum	14029605000.
	Quod	

Quod divisum per Radium	100000.
Dabit ll mm	140296 (3). ll mm.
Item Secans ll ee mm hic 60°	200000.
Multiplicata per ee mm, hic	81000 (3).
Dat productum	16200000000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit ee ll	162000 (3). cell.
8. In Triang: Rectang. KOC & KPC, Tang.	
ang. OKC, vel CKG, hic 37°. 36	76733.
Multiplicata per OK vel PK hic	45000 (3).
Dat productum	3452985000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit OC, vel CP. ferè	34530 (3). OC, CP.
Et secans OKC hic 37°. 36	126047.
Multiplicata per OK hic	45000 (3).
Dat productum.	5672115000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit CK	56721 (3). CK.
9. In Triangulis Rectangulis K tt ff, tan-	
gens anguli K tt ff hic 37° 36	76733.
Multiplicata per tt ff, hic	45000 (3).
Dat productum	345268500.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit K ff. ferè	3453 (3). K ff.
10. In Triang. Rectangulis CST, CVT. Tang.	
anguli SCT, vel T CV hic 37° 36	76733.
Multiplicata per CS vel CV hic	9000 (3).
Dabit productum	690597000.
Quod divisum per Radium	100000.
Dabit ST vel TV; ferè	6906 (3). ST, TV

	Et secans SCT hic $37^{\circ}, 30'$	126047.
	Multiplicata per CS hic	9000③.
	Dat productum	1134423000.
	Quod divisum per Radium	100000.
et.	Dabit CT	11344③.
	11. In Triangulis T de, T fe, Tangens anguli d Te vel e Tf hic $37^{\circ}, 30'$	76733.
	Multiplicata per T d vel Tf hic	15000③.
	Dabit productum	1150995000.
	Quod divisum per Radium	100000.
de. ef.	Dat de vel ef, ferè	11510③.
	Et Secans d Te hic $37^{\circ}, 30'$	126047.
	Multiplicata per Td hic	15000③.
	Dat productum	1890705000.
	Quod divisum per Radium	100000.
Te.	Dabit Te	18907③.
	12. In Triangulis Rectangulis eno, epo, tangens ne o vel oep hic $37^{\circ}, 30'$	76733.
	Multiplicata per, en, vel ep, hic	3000③.
	Dat productum	230199000.
	Quod divisum per Radium	100000.
no. op.	Dabit no, vel op, ferè	2302③.
	Et Secans ne o hic $37^{\circ}, 30'$	126047.
	Multiplicata per, en, hic	3000③.
	Dat productum	378141000.
	Quod divisum per Radium	100000.
	Dabit eo	3781③.
	13. In Triangulis Rectangulis bbu w, bbx w, tangens ubb w vel wbbx hic $7^{\circ}, 30'$	13165.
		Mul-

SECUNDVS.

131

Multiplicata per ubb vel xbb, hic 6000③.
 Dat productum 789900000.
 Quod diuisum per Radium 100000.
 Dabit u w, vel w x 7899 ③. uw.wx.

14. In Triangulis Rectangulis hh aa bb, bb
 cc hh. Tangens anguli aa hh bb, vel bb
 hh cc hic 7°. 36 13165.

Multiplicata per aa hh, vel cc hh hic 9000③.
 Dat productum 118485000.

Quod diuisum per Radium 100000.
 Dabit aa bb, vel bb cc, ferè 1185 ③. aa bb.
 bb cc.

15. In Triangulis rectangulis nn gg hh, vel
 nn ii hh, Tangens anguli gg nn hh vel
 hh nn ii, hic 7°. 36 13165.

Multiplicata per gg nn vel ii nn hic 81000③.
 Dat productum 1066365000.

Quod diuisum per Radium 100000.
 Dabit gg hh, hh ii. ferè 10664 ③. gg hh.
 hh ii.

16. In Triangulis Rectangulis EIA, EBA,
 propter æqualitatem angulorum, latera
 opposita æquantur, nempe AI & IE, IE.
 item AB & EB, erunt igitur hic 45000③. E.B.

Secans verò anguli IAE, 45° est 141421.

Quæ multiplicata per AI hic 45000③.

Dabit productum 6363945000.

Quod diuisum per Radium 100000.

Dabit AE 63639 ③. AE.

17. In Triangulis Rectangulis YGA, YFA,
 propter æquales angulos, æquantur op-
 posita latera, GY, & GA; item FY &
 I 1 AF,

GA.AP.	AF, eruntque hic	9000③.
	Et Secans anguli GYA 45°	141421.
	Multiplicata per GY hic	9000③.
	Dat productum	1272789000.
	Quod divisum per Radium	100000.
AY.	Dabit AY, ferè	11728③.
XY.YZ.	18. In Triangulis Rectangulis h XY, h ZY, propter angulos æquantur Xh, XY; Zh, & YZ hic	15000③.
	Et, Secans anguli XhY 45°	141421.
	Multiplicata per Xh hic	15000③.
	Dat productum	2121315000.
	Quod divisum per Radium	100000.
Th.	Dabit Yh	21213③.
	19. In Triangulis Rectangulis h gq, h iq propter æquales angulos æquantur gq, gh; iq & hi, hic	3000③.
gh. hi.	Et Secans gqh 45°	141421.
	Multiplicata per gq. hic	3000③.
	Dabit productum	424263000.
	Quid divisum per Radium	100000.
hq.	Dabit hq. ferè	4243③.

Triangulis hoc modo supputatis, reliquæ
lineæ sunt inveniendæ, incipiendo Primò intra
Delineationem.

Facies HC, est.	180000③.
subtr. HN.	77942③.
Restat NC.	102058③.
subtr. OC.	34530③.
Restat NO.LK,	67528③.

S E C V N D V S.

133

Ala A C.	45000 (3).
subtr. C P.	34530 (3).
Restat PA. KI.	10470 (3).
A E	63639 (3).
subtr. Aqq.	45000 (3).
Eqq. pp qq.	18639 (3).
item qqr. lpp & rrB.	

Extra Delineationem primò inveniuntur lineæ sequentes.

VF. vel AC. Ala est.	45000 (3).
subtr. GA.	9000 (3).
Restat GC VY.	36000 (3).
addatur TV	6906 (3).
TY. fZ.	42906 (3).
subtr. XY.	15000 (3).
TX. fh.	27906 (3).
subtr. gh.	3000 (3).
Restat gf.	24906 (3).
add: ef.	11510 (3).
eg. pq.	36416 (3).
add. po.	2302 (3).
o q.	38718 (3).
subtr. tq, fr.	10000 (3).
ot.	28718 (3).

Hic Triangulum otw est supputandum. Tangens anguli towhic 75° est

373205.

13

Quæ

Quæ multiplicata per ot hic	28718 ③.
Dat productum	10717701190.
Quod divisum per Radium	100000.
t w. Dabit t w	107177 ③.
Et secans anguli to w hic 75° est	386370.
Illaque multiplicata per ot, hic	28718 ③.
Dat productum	11095773660.
Quod divisum per Radium	100000.
ow. Dabit o w. feré	110958 ③.

R S. H C. 18000 ③.
addatur Q R. 5588 ③.

Q S. 195588 ③.
addatur S T. 6906 ③.

Q T, c d. 202494 ③.
add: b c. 25981 ③.

b d. 228475 ③.
add: d e. 11510 ③.

b c, m n. 239985 ③.
add. l m. 5196 ③.

l n. 245181 ③.
add: n o. 2302 ③.

l o. 247483 ③.
add: o w. 110958 ③.

l w. 358441 ③.
subtr. u w. 7899 ③.

l u, z b b. 350542 ③.
add: y z. 103923 ③.

y b b. 454465 ③.

y b b.

SECVNDVS.

135

ybb.	454465③.
f.aabb.	1185③.
yaa. ffhh.	453280③.
add: cc ff.	15588③.
ee hh.	468868③.
f. gg hh.	10664③.
ee gg. mm nn.	458204③.
add: ll mm.	140296③.
ll nn.	598500③.

Tandem inveniuntur sequentes etiam.

A M est	180000③.
subtr. A F	9000③.
Ya. F M.	171000③.
subtr. Y Z.	15000③.
Za. h k.	156000③.
subtr. h i.	3000③.
ik. q r. t s.	153000③.
subtr. t w.	107177③.
w s.	45823③.
subtr. w x.	7899③.
x f. bbdd.	37924③.
subtr. bbcc.	1185③.
hh kk. cc dd.	36739③.
subtr. hh ii.	10664③.
ii kk nn oo.	26075③.

Eodem modo etiam alia exempla supputantur, modo lineæ necessariæ & anguli ritè substituuntur.

Quod autem lineam pp tr Rectam effecerim, quæ tamen alias sæpè pars peripheriæ esse solet, non absque ratione fecisse videor: quanquam enim nonnullis morosior videbitur, in hisce minimis, quæ sita diversitas, tamen lineæ incurvata & dedecori sunt, & in illo angulo defensionem difficiliorem reddunt, & vix accuratè, secundum circuli curvaturam conficiuntur. Liberum tamen cuique sit, hac de re statuere. Lineæ vero ab I ad B, quæ hic quatuor sunt, tunc tantùm unicam, nempe Quadrantem circuli conficiunt, inveniatur autem ejusdem longitudo hoc modo.

Ludolphus à Ceulen invenit circumferentiam circuli, positâ Diametro 10000000.

Esse ferè 31415927.

Igitur quarta pars circuli circumferentiæ erit ferè 7853982.

Quæ multiplicata per AI, duplicatam hic 90000 ③.

Dat productum 706858380000.

Quod divisum per diametrum 100000000.

Dabit Quadrantem IB hic ferè 70686 ③.

In Constructione verò Anguli hujus, manuarii artifices tabulam secundum curvaturam circuli abscissam, adhibent, quæ tamen secundum quamvis altitudinem immutanda esset; malim

malim in puncto A collocare palum subtilem, exactè rotundum, divisum in Decimas pedis; deinde Regulâ vel catenâ quadam satis longâ, quæ circum palum circumageretur, & etiam in easdem partes divisa esset, uteretur; super ipso palo vero catenam infixio clavo, semper cum altitudine valli in æquilibrio tenerem: sapienti satis.

*Huc pertinent I. Tabula Ichnographia Castellorum
Dodrantalium & Regionum.*

Parte 2. Folio 12.

*II Tabula. Ichnographia Munimentorum
Acutangulorum.*

Parte 2. Folio 13.

*III Tabula. Ichnographia Munimentorum
Rectangulorum.*

Parte 2. Folio 14.

*IV Tabula. Ichnographia Munimentorum Re-
ctangulorum, ex figuris majoribus.*

Parte 2. Folio 15.

*V Tabula. Ichnographia Propugnaculorum
Planorum.*

Parte 2. Folio 16.

PROPOSITIO XVII.

*Ichnographiam Castellì Dodrantis, vel
Regii, aut Munimenti, item Propu-
gnaculi plani, in Chartâ vel
in campo delineare.*

FIGURA .N° LXXV.

DElineatio secundum Præcepta primi libri
conficiatur, ut hic feci delineationem qua-
dranguli Dodrantis. Postea dividantur om-
nes anguli bifariam lineis occultis. Lineæ quæ
angulum Propugnaculi dividit, inscribatur in-
teriori parte HL, extra vero HQ, Qb, bl, ly, y
ee, & ee ll, omnes illius longitudinis, quam ta-
bula Ichnographica, figuræ electæ, proposuit.
Lineæ, angulum Faciei & Alæ dividenti, inscri-
batur intra Delineationem CK, extra verò
CT, Te, & eo. Lineæ, Angulum rectum ad
Alam dividenti, interiùs Aqq est inscribenda,
& ad punctum qq lineæ ad angulos rectos du-
cendæ, quibus inscribuntur qqrr, & ppqq;
Exterius eidem lineæ occultæ superponitur
AY, Yh, hq. Super medio puncto Chordæ po-
stea perpendicularis erigenda est, quæ secabi-
tur à lineâ qq in r, imponantur verò huic lineæ
etiam rs, sdd, ddkk, & kk oo: Per puncta
dd, kk, & oo, lineæ utrinque ad rectos angu-
los ducantur. Illis lineis quæ per dd ductæ
sunt,

sunt, inscribatur bbdd; illi quæ per kk, superponatur hh kk, ultimæ denique nnoo superscribenda est. Puncta ultimo ritè connectenda sunt.

PROPOSITIO XVIII.

Cautela de Ichnographiâ figurarum Irregularium.

FIGURÆ N° LXXVI.

IN libro primo præscriptum fuit, quomodo ex diversis Procugnaculis figuræ irregulares componantur, eodem modo etiam Ichnographia ex iisdem diversis propugnaculis conjuncta fuit. Ita in nostrâ figurâ, quæ composita est ex Sexangulo & propugnaculo plano Ichnographia Propugnaculorum A, ex Sexangulo Munimento, & propugnacula B ex Propugnaculi Plani Ichnographiâ, secundum tabulas modò propositas, confecta sunt. Propugnacula plana ex primo modo desumpta sunt.

PROPOSITIO XIX.

Fossæ Reductuum Orthographica & Ichnographica supputatio.

FIGURÆ N° LXXVII & LXXVIII.

SEQUENTES propositiones nulli alii usui sunt, quam ad Stereometriam fossæ, ut in sequenti libro patebit, hic autem tantum plana super-

perfacies Orthographiæ fossæ, & longitudo media in operibus minoribus invenienda est. In operibus verò majoribus plana area Ich-nographiæ, & longitudo quædam intermedia producenda est. In reductibus media longitudo fossæ invenitur, si addatur exterior & interior longitudo fossæ, summæ dimidium dabit mediam longitudinem.

Vt in figura 77. In minimo Reductu dantur ex tabulâ Ich-nographica operum minorum KM. hic 35000(3).
Item ex eâdem tabulâ; GI 27000(3).
Eritque summa linearum 62000(3).
Cujus dimidium est media longitudo fossæ 31000(3).

Area verò Orthog. fossæ invenitur si superiore & inferiore latitudinem addas, & dimidium hujus summæ cum profunditate fossæ multiplices. Ita hic in figurâ 78, supra latitudo AB est. 8000(3).

Inferior verò latitudo CD est 2000(3).

Quæ addita dant summam 10000(3).

Cujus semillis, media latitudo Orthographiæ fossæ est 5000(3).

Quæ multiplicata per profunditatem 6000(3).

Dat Areâ Orthographiæ fossæ 30000000(6).

PROPOSITIO XX.

*Fossæ stellarum Orthographica & Ichno-
graphica supputatio.*

FIGURÆ N° LXXIX. LXXX.

EÆdem Regulæ, quæ in præcedenti propo-
sitione, etiam hic observantur, N P
est 69332③.

Et I M, ex eâdem tabulâ, est interior longitu-
do, hic 56156③.

Quæ addita dant summam 125488③.

Cujus dimidium est media longitudo fossæ, ut
hic in stella quadrang. Fig. 79 62744③.

Area Orthographiæ fossæ invenitur hoc mo-
do. Suprema latitudo fossæ A B est

9000③.

Infima latitudo fossæ C D 3000③.

Et summa 12000③.

Cujus semissis nempè media latitudo fossæ
est 6000③.

Quæ multiplicata per profunditatem fossæ
6000③.

Dabit aream Orthograp. fossæ 36000000④.

PRO-

PROPOSITIO XXI.

Eadem supputatio in Castellis cum dimidiatis propugnaculis.

FIGURÆ N° LXXXI. & LXXXII.

Eadem quidem est operatio cum præcedentibus duabus propositionibus, sed longitudo fossæ tam exterior quam interior hic additione invenitur: exterioris quidem, si addantur, us, sm, me & ef; interioris verò si wo, oi, ia & a c addantur; ut hic, in Castello parvo, videbitur.

us. 139097③.

sm. 90067③.

me. 15064③.

ef. 1000③.

Longitudo fossæ exterior. 245228③.

ow. 111384③.

oi. 53116③.

ia. 21826③.

a c. 17000③.

Longitudo fossæ interior 203326③.

Longitudo fossæ exterior est 245228③.

Longitudo fossæ interior 203326③.

Et summa 448554③.

Ejusq; semiss. Med. long. fossæ. 224277③.

Ad

Ad hanc operationem pertinuit 81 Figura,
ad sequentem verò 82 Figura referenda est.

A B superior fossæ latitudo est 16000 ③.

CD inferior ejusdem latitudo 10000 ③.

Et summa utriusque 26000 ③.

Cujus semissis, media latitudo fossæ 13000 ③.

Multiplacata per profunditatem 6000 ③.

Dat productum; aream nempe Orthographiæ
fossæ 78000000 ⑥.

PROPOSITIO XXII.

*Supputatio fossæ Ichnographica in Castellis
Quadrantalibus & dimidatis.*

FIGURA N° LXXXIII.

EAdem in utrâque est operatio, pro exem-
plo fossam Castellii quadrantalibus quadran-
guli sumemus, notandum autem est, quod Ich-
nographia fossæ, hic etiam viam coopertam
in se comprehendat, cum enim hic sesquipede
sub terra sit, pars fossæ censebitur.

Sit autem operatio sequens pro tegula.

Addant. xaa & aa cc. xaa est 163978 ③.

& aacc. 10475 ③.

1. summa 174453 ③.

Addantur etiam b o. 111166 ③.

& om. 14820 ③.

crit summa 2. 125986 ③.

Inter

Inter hæc duas summas, media summa inveniat^r hoc modo.

Addantur summa 1. 174453 ③.
summa 2. 125986 ③.

provenit summa 3. 300439 ③.

Cujus semissis erit sum. media. 150219 ④.

Hæc semissis multiplicanda est per latitudinem fossæ supremam conjunctam cum latitudine viæ coopertæ. Ex hoc libro latitudo fossæ fuit ; in quadrantalibus hic 27000 ③.

Et latitudo Viæ coopertæ. Hic in Quadrantali 6000 ③.

Quæ addita dabunt latitudinem fossæ & viæ coopertæ simul ut hic m cc 33000 ③.

Summa media supra fuit 150219 ④.

Quæ multiplicata per mcc 33000 ③.

Dabit productum, aream figuræ multangulæ xaa tcbom 49572435000 ⑦.

Secundò quærenda est etiam area Trianguli Rectanguli, e go, & tertio area Rectanguli g m il.

eg est 11302 ③.

dimidia go 21090 ③.

1017180

11302

22604

Area trianguli e go. 238359180 ⑥.

g m yel

gm vel ilest 57000 ③.
 lm vel giest 3 ②.

Area Parallelogr. g mil. 171000 ③.

Iam areæ tres in affem colligendæ.

Area multang. x aa cc bom 4957 | 2 435000 ⑦.

Area Trianguli ego 238 | 359180 ⑥.

Area Rectanguli g mil 171 | 000 ③.

Prodit plana area fossæ 5366 | 6026800 ⑦.

PROPOSITIO XXIII.

Supputatio Ichnographica fossæ in Dodrantalibus & Regiis figuris.

FIGVRA N° LXXXIV.

HÆc supputatio à præcedenti literis potius, quam modo supputandi differt. Vt in nostro exemplo, nempe in fossa Quadranguli Dodrantis. Primo fiunt additiones dux.

ybb. 454465 ③.

& bbdd. 37924 ③.

Summa prima. 492389 ③.

lw. 358441 ③.

wf. 45823 ③.

summa 2. 404264 ③.

Deinde inter hæc sum. quæritur sum. media.

Summa prima 492389 ③.

Summa secunda 404264 ③.

Summa tertia 896653 ③.

Med. long. fossæ. Summa media 448326 ④.

K

Illa

Illa summa media multiplicanda est per latitudinem fossæ, prodibit area multanguli ybb dd l w f.

$$\begin{array}{r} \text{summa media} \quad 4483265 \textcircled{4}. \\ \text{Latitudo fossæ, hic Dodrant.} \quad 60 \textcircled{0}. \\ \hline \text{Area multang. ybb dd l w f.} \quad 268995900 \textcircled{4}. \end{array}$$

Vltimò supputantur duo Plana, Triangulum ot w, & Rectangulum t f q r.

$$\begin{array}{r} \text{t w est} \quad 107177 \textcircled{3}. \\ \text{Dimidia ot} \quad 14359 \textcircled{3}. \\ \hline 964593 \\ 535885 \\ 321531 \\ 428708 \\ \hline 107177 \end{array}$$

$$\text{Area triang. ot w.} \quad 1538954543 \textcircled{6}.$$

$$\begin{array}{r} \text{q r. est} \quad 153000 \textcircled{3}. \\ \text{t q. vel fr.} \quad 10 \textcircled{0}. \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Area Rectanguli t f q r.} \quad 1530000 \textcircled{3}.$$

Ex additione præcedentium, area fossæ producitur.

$$\begin{array}{r} \text{Area mult. ybb dd l w s est} \quad 26899 \overline{) 5900} \textcircled{4}. \\ \text{Area Trianguli ot w.} \quad 1538 \overline{) 954543} \textcircled{6}. \\ \text{Area Rectanguli t f q r.} \quad 1530 \overline{) 000} \textcircled{3}. \\ \hline \text{Area fossæ Dodrant. Quad.} \quad 29968 \overline{) 544543} \textcircled{6}. \end{array}$$

PROPOSITIO XXIV.

De Fabricâ Instrumentorum quibus acclivitates & declivitates explorantur.

FIGURA N° LXXXV.

HÆc instrumenta in duplici sunt discrimine, quædam enim operariis interviunt, quædam perfectum opus explorant. Pro operariis sufficit tabella, cujus altitudo est unius pedis, habetque superne angulum rectum, & reliquum latus circa rectum angulum ex sextâ vel dimidia parte pedis, interdum integri pedis, pro ut declivitas vel acclivitas latitudinem sumit ex sextâ vel dimidiâ parte altitudinis, vel æqualis est ipsi altitudini, tali triangulo manubrium ut in figura 87 addi potest; Conficiuntur autem hæc instrumenta tam parva, ut faciliè à manuario artifice ubique applicari possint.

Perfecta vero opera explorant sequentia tria instrumenta.

Primum, N 85, est pro acclivitate interiori valli, & pro declivitate fossæ in operibus majoribus. Illius talis sit constructio; depingatur super tabulâ benè levigatâ linea BC, 4 pedum, & ex B perpendicularis erigatur AB, æqualis ipsi BC, ducatur CA, & prolongetur longè, in D. Linea BC dividatur in quatuor pedes, hique in dimidios pedes; diuidatur etiam AC

K 2

in

in Octo partes, quæ virgulis majusculis & minusculis distinguuntur, ut figura demonstrat; tales partes etiam ponantur in AD, ut hic, viginti octo adhuc partes adjectæ sunt. ita ut tota linea CD sit 36 partium; ad lineam BC postea regula (ut in 87 figurâ) cum Basi ad angulos rectos fabricatâ adhibetur. Crassitudo autem DC regulæ talis sit ne lignum incurvetur, sed ut rectum semper maneat.

FIGURA N° LXXXVI.

Instrumentum hoc est pro acclivitate exteriori valli & lorice. Triangulum ABC est Rectangulum. AB est duorum pedum, BC quatuor pedum, CA rursus est prolongata, & lineæ prolongatæ inscriptæ sunt partes; quarum AC est octo, talium tota est quadraginta octo, hisce partibus illo modo, quo in figura demonstratur, distinctis, ducitur lineæ BC parallela, intervallo unius pedis, EF. Ex B ad angulos rectos ducitur etiam BF, cui superne dimidius circulus superscribitur, & ex eodem centro integer circulus, Radio desumpto ex quarta parte pedis: fiat CD unius pollicis, & rursus DE abscondatur, lineæ BC ad angulos rectos. Ad partes CDE postea regula, qualis in sequenti figura, applicari poterit.

FIGURA N° LXXXVII.

Hæc figura demonstrat instrumentum, quo acclivitas interior lorice, & acclivitas scabelli

belli explorari potest, ejus talis sit constructio. Super tabulâ benè levigatâ Triangulum Rectangulum fiat, cujus latera; AB unius pedis, BC sex pedum; dividatur AC in sex partes æquales, atque hæ partes lineis majusculis distinguantur; rursus unaquæque pars, virgula minori, in duas partes dividatur; deinde lineæ BC , intervallo unius pedis, parallela ducatur GE , & inferiori parte angulus rectus ad E fiat, ita ut in præcedenti figura demonstratum fuit, similiter ex iisdem præceptis semicirculus, & integer circulus, superiori parte fiant, & abscindantur. In medio inter BC & GE , lineæ HI ducitur, Parallela utrique prædictarum: inferiori parte foramen ad I fiat, quale fig. demonstrat, & perpendiculum in H firmetur, & filum stylo ferreo incurvato bis circumdetur. Infra, alia regula DF applicatur, cujus crassitudo, ut reliquarum tabularum, est unius pollicis, latitudo unius pedis; longitudo, denique, quatuor pedum, Hæc Regula ita ad priorem est applicanda, ut anguli DEG , GEF Recti sint, fulcra etiam utrinque addenda sunt, ne Regula perpendiculariter erecta, inclinet.

Uſus horum instrumentorum talis est; quando declivitas aliqua exploranda est, tunc applicetur lineæ AC ad declivitatem vel acclivitatem datam, & instrumentum ita quiescat aliquantulum, inde notetur an perpendiculum lineam III contegat, quod si fiat, benè elabo-

borata fuit illa acclivitas vel declivitas; fin minus, malè. Altitudo verò hoc modo examinatur, si detur altitudo acclivitatis vel declivitatis alicujus, tunc observa ad quam virgulam super linea AC illa finiatur, quod enim pedes & dimidios pedes altitudo habet, tot partes, vel dimidias partes. in linea AC altitudo debet explere. Ita si scabellum debeat esse altitudinis sesquipedalis tunc finietur ad punctum K. Sic si instrumentum super planicie scabelli posueris, cum altitudo lorice 4 & dimidio pede exuperet altitudinem scabelli, justa altitudo finiri debet ad punctum L, atque tunc bona censetur.





LIBER III.
DE
STEREOMETRIA
ET
SCIAGRAPHIA.

PROOEMIUM.

ARCHIMEDES, numerum inveni-
ens, majorem quam est arena,
quæ universum replere posset, lau-
dem à plerisque promeruit, tantum
abest ut ipsi vanitas objiceretur: verum selecta
nostrorum temporum hoc non patitur; pleri-
que enim supputationem exactam, præcipuè
Stereometricam, ab arte nostrâ exulare jussè-
runt, plausibili quidem usi obtentu, quod hæc
in praxi non satisfaciat. Obrudentibus incer-
tos quosdam modos, non loquor, plurimum
enim mihi jam conceditur quod supputatio-
nem hanc necessariam judicent. Sublannanti-
bus verò nostratia, qui quidem multi nos cir-
cumstant, præludendo iatisfacere conabor.
Quid aliud esset, magnificas constructiones,

nullo impensarum judicio aggredi, easdemque consummare non posse, quam impotentiam propriam testari. Sumtuum vero indicatio unde fiet, nisi ex datâ soliditate operis universi: & unde hæc, nisi ex præced. supputatione. Supputatio verò ex certâ scientiâ originem trahit. Videtur itaq; scientia illa apprimè necessaria. Sive enim sumptus, sive tempus, sive operarios aperirequis debeat, aut hæc scientia erit, aut nulla quæ ipsi famulabitur. Sed forsân cernua ingenia, qualicunque indicatione contenti erunt, nec tam laboriosam requirent; neque enim anxie in his elaborandum esse putabunt: per transennam sumtus inspicere consultius statuent. Cum his mihi præcipua colluctatio, nullâ tamen acerbitate, suscipietur. Inventorem illius modi suspicio & veneror, verum ille rudibus tantùm tyronibus adjumentum monstravit, non quod meliorem modum assecutus non fuerit, sed quod in re difficili facilitate uti consultius duxerit: itaque non modo reprehensionem rejicit, sed laudem talis conatus acquirit. Mihi verò, in supputationum pulvere digladianti, firmitiori talo standum erat; talî præcipuè qui Demonstrationum fundamentis radicitus inhaereret. Itaque cum multum in illâ re operæ insumissem, & ab aliquibus laudem eliciissem, nec tamen publicè consecutus, quod labores meos in umbrâ delescere, nec lucem anhelare, conquere-

rentur:

rentur: tandem in conspectu sistere opusculum audeo; ita tamen, ut Apellismore, post tabulam abscondar. Prætereuntibus Criticis respondere infinitus labor est: modo enim abhorrentes adveniunt, quibus continuò inculcone sutor ultra crepidam: modò pessimum inimicorum genus, laudantes, quibus abblandientibus in insurro, mihi conatus proprios nullâ ex parte satisfacere, & multa mihi etiam atque etiam esse discenda: sequuntur ambitiosâ vanitate, qui olim hæc à se inventa esse gloriantur; hic Rhodus, hic saltus, exclamo: superveniunt recentes hujus artis auditores, laborem immensum, nec satis causæ obijciunt; tabulas omnes explano, & nulli impossibile fore, quod mihi difficile non fuit, commonstro: sub vesperam demum, cum sol sese undis immergit, rarò tamen, artifex quidam spectatum venit, cujus ego veneratione, abscedo, & labore ingrato defessus, soporem imploro: somnum vero lividæ quædam larvæ excutiant, quæ invidiâ extenuatæ vix ossibus hærent, quas, vix oculos attollens, moneo, ne exiguum opusculum aliquâ invidiâ dignû esse prodant. Serio verò ita statuo, cum sacramento Artifices ad fideliem operam navandam astringantur, de plano sumptuum indicationem neutiquam faciendam esse; & maledictos esse, qui opus Domini fraudulenter administrant, ut olim in casu militiæ sacra oracula pronuncia-

runt. Ad praxin verò quod attinet, nonnunquam supputationem non exactè convenisse cum experientiâ dabo; sed quam ne, nempe incertam illam. Ad scopum collimantibus non indefinenter eventus respondet, artis tamen est benè collimare, nec ars errat, sed artifex delinquit. Utantur illi quibus probabitur modo, & ex diligenti observatione terræ cumulum, cum geometricâ soliditate comparent, tandem ad certitudinem devenietur. Illos vero artifices, qui in procinctu sunt, & durum Martis opus tolerare consueverunt, non modo legibus hisce, sed ab omni supputatione, expeditionum celeritas eximit: itaque illorum tyronibus sufficere puto quæ ad ultimum librum à me differuntur: ipsos vero artifices obtestor, ne necessitatem eandem sibi objici putent, ac diligentiam exactissimam requiri, ubi factò non ambagibus opus est. Supputationem tamen egregium usum habere omnes concedent, nisi qui eandem exturbare etiam in delineationibus concupiscunt; in expeditionibus verò, opera minimum exigenti locari, per se notum est. Nec tamen in operibus minoribus Stereometria prorsus supervacanea censenda est, quippe quæ ad iudicium de æquitate vel iniquitate pretii, præcipuè requiritur. Illis vero, qui circumstantias minimas variare supputationem dicunt, hoc repono, quod artis non sit circa singularia versari, sed tantum genera-

neraliora proponere, quæ tamen postea in singularibus etiam usui erunt. Orthographiam autem meam, & Delineationem, observare recusantes, aut certis circumstantiis prohibiti, modos suos hoc ritu excolant, & inventionem tam invidiosam, prorsus rejicere superdeant, rogo.

DEFINITIONES.

1. **S**Tereometria est quæ soliditatem loricarum, valli, & fossæ, supputare docet.
2. Soliditas geometrica est, quæ corpus loricæ, aut valli per se, absque consideratione materiæ, metitur.
3. Soliditas communis est, quæ terram, quæ requiritur ad constructionem, producit.
4. Solidum quadrangulare appello, cujus Basis in Ichnographiâ Parallelogrammum repræsentat.
5. Solidum Triangulare verò, cujus Basis Triangulum repræsentat. Externum quidem, si Basis trianguli in Ichnographiâ triangulum finiat versus campum; Internum verò, si Basis Trianguli, versus illam partem ubi est centrum figuræ, subtensa fuerit.
6. Pyramis est, cum in intersectione, anteriori, & inferiori parte corpus aliquod triangulum habuerit. Pyramis erecta quidem, si summitas in punctum acuminetur; jacens, si summitas lineam efficiat.

7. Paralle-

7. Parallelepipedum est si in intersectione superiori & inferiori parte Parallelogramma sint.

8. Prisma erectum parte anteriori Parallelogrammum, inferiori Triangulum habet.

9. Prisma jacens est, quod parte anteriori Triangulum, inferiori verò Parallelogrammum habet.

10. Sciagraphia, est operis futuri, cum umbrâ aliquâ, depictio.

11. Sciagraphia communis est, quæ Ichno-graphiæ altitudines & profunditates in Orthographiâ præscriptas, absque diminutione adjungit, & ita figuram producit.

12. Sciagraphia artificialis est, quæ dictas magnitudines, pro ut intuenti apparent, ex certâ distantia & altitudine oculi depingit.

13. Arces sunt opera fortissima, quæ tam ad defendendum, quam coercendum, urbibus adjiciuntur; & quasi Defensionis & offensionis æqualiter student.

PROPOSITIO I.

Theorema I.

FIGURA N° LXXXVIII.

SI corpus loricæ vel valli detur, cujus Ichno-graphia parallelogrammum referat, sitque plano perpendiculari ad Horizontem, utrinque abscissum, soliditas comprehenditur sub plano

plano perpendiculari Orthographiæ, & sub longitudine parallelogrammi.

DEMONSTRATIO.

Si corpus valli ABCDEF, dico quod comprehendatur sub plano AB EF, & sub longitudine BC; manifestum enim est, quod planum AB EF ductum in longitudinem BC, prout tale corpus valli rursus producat, quale fuit propositum: ergo ita comprehenditur. q. e. ost.

Hinc sequitur, in solido quadrangulati, multiplicatione Orthographiæ AB EF, in longitudinem BC, vel AD, produci aream soliditatis, sive ipsam soliditatem.

Planum AB EF est 93 ⊙.

longitudo BC 20 ⊙.

Soliditas corporis quadrang. 1860 ⊙.

PROPOSITIO II.

Theorema 2.

FIGURA N° LXXXIX.

Si detur solidum corpus valli, planis, ad Horizontem perpendicularibus, utrinque abscissum, cujus Basis Triangulum fuerit; solidum illud planis ad Horizontem perpendicularibus, in talia corpora, quorum soliditas ex multiplicatione Basis eorundem corporum in Alti-

Altitudinem, vel partem altitudinis, vel partes, produci potest, secari poterit.

DEMONSTRATIO.

SIt solidum triangulare, cujus plana Basis ABC ; Orthographia $ADFB$ sit perpendiculariter erecta super Horizonte; similiter planum abscindens $AHMC$ perpendiculariter positum sit super Horizonte, primò dico quod possit dividi in talia corpora.

Plana ad Horizontem perpendicularia sunt $DHEI$, $HKIL$, $FMGN$ & MNO , quæ dividunt vallum in sequentia corpora. Primò $ADEHI$ est pyramis jacens, quia superficies anterior AED , & etiam Basis sive superficies inferior AEI , sunt Triangula, summitas verò DH lineam efficit.

Secundò $DFEGHIKL$ Parallelepipedum est, quia superficies anterior $DFEG$, & superficies inferior $EIGL$ Parallelogramma sunt. Tertiò $HILKMN$ est Prisma erectum, quia planum antè $HKIL$ Parallelogrammum est, Basis vero sive planum inferius Triangulum ILN . Quartò $FGBMNO$ Prisma jacens est; quia superficies anterior FGB Triangulum, Basis $GNOB$ Parallelogrammum est. Quintò $MNOC$ est pyramis erecta, quia superficies anterior MNO , & inferior NOC Triangula sunt, summitas vero punctum M efficit. Ex hisce vero quinque corporibus totum

tum solidum Triangulare conflatur: quod primum. Secundò, dico quod talium corporum area producat, ex multiplicatione Basis eorundem in altitudinem, vel partem, vel partes altitudinis. De Parallelepipedo & Prismate erecto, dubium non est, quod sub Basi & totâ altitudine comprehendantur.

Pyramis erecta, à Basi, in tertiam partem altitudinis ductâ producitur, cujus rei ratio ex 7 Propositione, Duodecimi Eudidis, petenda est.

FIGVRA N° XC.

Pyramis jacens sub Basi Triangulâ, & duabus tertiis altitudinis comprehenditur; si enim Pyramidem jacentem $ABCDE$ compleas, habebis Prisma erectum $FDEABC$, cui simile & æquale statuatur aliud Prisma $GHIKLM$; comprehenditur tam hoc quam illud Prisma, sub Basi ABC , vel ipsi, æquali KLM & altitudine DB vel IL : jam auferatur ex priori Prismate $FDEA$, pyramidem auferes cujus Basis FDE , summitas A ; hæc Pyramis cum Basi FDE eandem habeat, quæ est Prismatis ipsius (Triangula enim FDE , ABC æqualia sunt & similia) erit per allegatam Propositionem Euclidis Pyramis ablata tertia pars Prismatis, æqualis Prismati $GHINOP$, ergo residuum nempe pyramis jacens æquatur Prismati $NOPKLM$; Ex æqualibus enim æqualia

lia ablata sunt, adeoque residua erunt æqualia. Prisma verò NOPKML comprehenditur sub Basi KML, (æquali ABC) & altitudine PL, quæ est duarum tertiarum ex IL (sive DB) comprehenditur itaque etiam Pyramis jacens ABCDE sub Basi ABC & duabus tertiis altitudinis IL.

FIGURA N° XCI.

Prisma jacens, sub Basi quadrangulâ & dimidiâ parte altitudinis comprehenditur. Sit enim Prisma jacens ABCDEF, cujus Basis Quadrangula ADFC, fiat super AC, Parallelogrammum GHAC, quod habeat dimidiâ altitud. ipsius BA, nempe GA; & cõpleatur Parallelepipedum IDFKGHAC, quoniam Triangulum BAC & Parallelogrammum GHAC æquantur, per Scholium 41 Primi Euclidis, & tam prisma quam Parallelepipedum, sub his planis æqualibus, & altitudine CF, quæ eadem in utroque est, comprehendantur, erunt ipsa corpora æqualia. Sed Parallelepipedum etiam sub Basi ADFC, & dimidiâ altitudine ipsius AB, quod est AG, comprehenditur; ergo & Prisma sub insdem comprehenditur. Ex Basi igitur & altitudine Soliditas corporum producitur: Ex Basi & totâ altitudine Parallelepipedum & Prisma erectum; Ex Basi & tertiâ parte altitudinis, Pyramis erecta; ex Basi & duabus tertiis Pyramis jacens, ex Basi & dimidiâ

mediâ altitudine Prisma jacens. Quæ omnia erant demonstranda. Eadem autem etiam est demonstratio in Loricis, & Loricis vallo conjunctis, nisi quod interdum plana Horizonti parallela ad secanda solida adhibeantur.

PROPOSITIO, III.

Soliditatem corporis valli solidi Triangularis, indagare.

FIGVRA N° XCII.

CONFICIATUR primò Orthographia $h m n l$, & perpendiculares $m i$ & $n k$ eandem secabunt in partes, adscribantur autem, lineis, ki , mi , ik , kn , & kl , datæ longitudines. Deinde conficiatur Ichnographia, nempe quad. $h l o p$, abscindatur $o q$ æqualis hi , $q r$ æqualis ik , & $r p$ æqualis erit kl : ducatur ol , quæ dirimit solidum quadrangul. plano quod huic lineæ perpendiculariter impositum esse concipitur, in duo solida triangularia: quod super Triangulo ohl relinquitur, solidum triangulare internum; quod vero super $o p l$ relinquitur, solidum triangulare externum appellatur. Iam per puncta t , & y , lineæ op Parallelae ducantur $s u$ & yz . Ita solidi Triangularis exterioris Basis opl in tria triangula, a , b , c , & duo rectangula d, e , resolvitur: Solidi vero interioris Basis ohl etiam in tria Triangula a, b, c , & duo Rectangula f, g , dispescitur. Adscribantur lineis

L oq lon-

oq longitudo hi, qr vero longitudo ik; kl tandem longitudo rp æquatur. Deinde ita converte figuram, ut Basis exterior, pl nempè infima linea fiat, & adscribe ipsi ru longitudinem tq sive oq; adde longitudes ru & uy, sive oq & qr, habebis longitudinē quæ lineæ pz ascribenda est. Rursus ita converte figuram ut Basis interior, ho, infima linea fiat; & lineæ ix adscribe longitudinem ky, vel kl; adde rursus ix & xt, sive rp & qr, habebis longitudinem it sive hs. Ita figura erit perfecta.

Operatio ita fiat; Primò area Triangulorum & Rectangulorum inveniatur.

IN TRIANGULO EXTERIORI.

Basis oq.	60.
Dimidia tq.	30.
Area Trianguli a.	180.
Basis tu	110.
Dimidia yu	55.
	55
	55
Area Trianguli, b.	605.
Basis yz	30.
Dimidia lz	15.
Area Triang. c.	45.
qr.	110.
tq. vel ur.	60.
Area Rectanguli d.	660.

TERTIVS. 163

zp 17 ①.

rp 3 ①.

Area Rectang. e. 51 ①.

IN TRIANGULO INTERIORI.

Triangula manent.

Area Trianguli a. 18 ①.

Area Trianguli b. 60 5 ①.

Area Trianguli c. 45 ①.

hs 14 ①.

st vel hi 60 ①.

Area Rectang. f. 84 ①.

ik 11 ①.

ix 3 ①.

Area Rectanguli g. 33 ①.

EXAMEN ITA FIAT.

Basis p l vel ho est 20 ①.

Dimidia op, vel dimidia hl 10 ①.

Area Trianguli opl vel ohl. 200 ①.

Addantur in Triangulo exteriori.

Triangulum a 18 | ①.

Triangulum b 60 5 | ①.

Triangulum c 4 5 | ①.

Rectangulum d 66 | ①.

Rectangulum e 51 | ①.

Prodit eadē summa, pro Triang. opl 200 | 0 ①.

L 2

Ad-

Addantur etiam in exteriori.

Triangulum a.	18	⊙.
Triangulum b.	60	5 ⊙.
Triangulum c.	4	5 ⊙.
Rectangulum f.	84	⊙.
Rectangulum g.	33	⊙.

Eadem summa, pro ohl 200 | 0 ⊙.

Quando hoc modo Ichnographia benè supputata est, corpora supputanda sunt, sed ad examinandam semper supputationem, area Orthographiæ requiritur.

Area Trianguli A	18 ⊙.
Area Rectanguli B	66 ⊙.
Area Trianguli C	9 ⊙.

Area totius Orthographiæ. 93 ⊙.

Dividatur deinde tota operatio trifariam, & ita peragatur.

I. In solido exteriori.

Triangulum a	18 ⊙.
Dux tertiæ ex mi	4 ⊙.

1. Soliditas Pyramidis jacentis Aa 72 ⊙.

Triangulum b	60 5 ⊙.
mi	6 ⊙.

2. Soliditas Prismatis erecti Bb 3630 ⊙.

Rectangulum d	66 ⊙.
mi.	6 ⊙.

3. Soliditas Parallelepipedi Bd 396 ⊙.

Trian

Triangulum c	45①.
una tertia ex kn	2①.
2. Solid. Pyramidis erectæ Cc.	90①.
Rectangulum e	51①.
Dimidia kn	3①.
5. Prismajacens Ce.	153①.

A D D I T I O C O R P O R V M.

Corpus	1.	72	①.
	2.	363	0①.
	3.	369	①.
	4.	9	0①.
	5.	153	①.

Solid. Triang. externum. 993|0①.

II. In solido interiori.

Triangulum a	18①.
tertia altitudinis mi	2①.
1. Soliditas Pyramidis erectæ Aa	36①.
Rectangulum f	84①.
Dimidia altitudo mi	3①.
2. Soliditas Prismatis jacent. Af.	252①.
Triangulum b	605①.
mi	6①.
3. Solid. prismatis erecti Bb	3630①.

$$\begin{array}{r} \text{Rectangulum g} \quad 33 \textcircled{\circ}. \\ \text{mi} \quad 6 \textcircled{\circ}. \end{array}$$

$$4. \text{Soliditas Parallelepipedum Bg. } 198 \textcircled{\circ}.$$

$$\begin{array}{r} \text{Triangulum c} \quad 45 \textcircled{\circ}. \\ \text{Dux tertia ex k n} \quad 4 \textcircled{\circ}. \end{array}$$

$$5. \text{Soliditas Pyramidis jac. Cc. } 180 \textcircled{\circ}.$$

ADDITIO CORPORVM.

Corpus	{	1.	36	0.
		2.	252	0.
		3.	363	0 1.
		4.	198	0.
		5.	18	0 1.

$$\text{Solid. Triang. internum. } 867 | 0 \textcircled{\circ}.$$

III. Pro examine speciali.

$$\begin{array}{r} \text{Area Trianguli A} \quad 18 \textcircled{\circ}. \\ \text{oh} \quad 20 \textcircled{\circ}. \end{array}$$

$$\text{summa corporum } 360 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{Pyramis jacens A a} \quad 72 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{Pyramis erecta A a} \quad 36 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{Prisma jacens A f} \quad 252 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{Eadem summa } 360 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{Area Rectanguli B} \quad 66 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{oh vel iq} \quad 20 \textcircled{\circ}.$$

$$\text{summa corporum. } 1320 \textcircled{\circ}.$$

T E R T I V S.

167

Prisma erect. B b	363	01.
Prisma erect. B b	363	01.
Parallelepip. B d	396	0.
Parallelepip. B g	198	0.
Eadem summa	1320	01.

Area Trianguli C	90.
kr vel pl	200.

summa corporum. 1800.

Pyram. erecta Cc.	9	01.
Pyram. jacens Cc	18	01.
Prisma. jacens Ce	153	0.
Eadem summa	180	01.

P R O E X A M I N E

G E N E R A L I,

Area Orthographiz	930.
ho vell p	200.

Summa solidorum. 18600.

Solidum externum.	993	01.
Solidum internum.	867	01.
Eadem summa.	1860	01.

Eodem modo reliqua solida Triangularia interiora & exteriora sunt supputata nili quod interdum duo corpora, in una columna. continuato ordine, sibi superponantur. Hoc casu, plano parallelo cum Horizonte, ad altitudi-

nem minoris perpendicularis illius columnæ in Orthographia, separantur inferiora corpora à superioribus. Sed hæc ex tabulis & Figuris addiscentur.

NOTA I.

Omne corpus tam in præcedenti supputatione, quàm in sequentibus tabulis, signatur duabus literis, major superficiem anteriorem, quæ hic semper est in Orthographia, minor Basim sive superficiem inferiorem, quæ hic in Ichno-graphia reperitur, designat.

NOTA II.

Neque Orthographia neque Ichographia tabulis sequentibus contenta, confecta est secundum certam mensuram vel scalam, sed tantum ut collocatio literarum, & forma planorum, addiudicanda corpora, appareat.

NOTA III.

In omnibus hisce corporibus Triangularibus; Basis, tam exterior, quam interior, æquales sumptæ sunt pedi, sive imæ latitudini, lorice, vel valli.

NOTA IV.

In solidis Triangularibus, quorum Orthographia propugnaculis repletis adhibetur, separatum cum parte anteriori & cum parte posteriori,

steriori, ex hac propositione operatio instituitur. Hasce tabulas ordine, parte secunda, subjungam, secundum eundem ordinem, quo præcedenti libro Orthographiæ fuerunt propositæ: quanquam enim summa ad stereometricas supputationes sufficiat, tamen, iis, qui hoc exercitium incipiunt, quasi pro cynosura, inservient.

*Huc pertinent, Solidorum Triangularium
tabula Prima.*

Parte 2. Folio 17.

Solidorum Triangularium tabula Secunda.

Parte 2. Folio 18.

Solidorum Triangularium tabula Tertia.

Parte 2. Folio 19.

LEMMA I.

SI duæ Pyramides jacentes eandem altitudinem habuerint, erunt inter se ut Bases.

FIGURA N^o CI.

Sint duæ Pyramides jacentes ABCDE, & FGHIK, sintque Bases, Triangula ABC, & FGH; & eadem altitudines, perpendiculares nempe æquales, DB & GI; dico ita esse Pyramidem jacentem ABCDE, ad Pyramidem jacentem FGHIK ut est Basis

L 5 ABC,

ABC, ad Basin FGH. Compleantur enim Prismata ABCDEL, & FGHIKM, eruntque Prismata ejusdem altitudinis, inter se ut Bases, vigore Propositionis 32 Vndecimi Euclidis. Sed & Pyramides LDEA, MIKF, æqualis altitudinis, inter se sunt ut Bases, per quintam Duodecimi; cum ergo ut totum Prisma, ad totum Prisma, ita ablata Pyramis sit ad ablatam Pyramidem, erunt & residua nempe Pyramides jacentes, ut totum Prisma ad totum Prisma: sed prisma ABCDEL ad Prisma FGHIKM est ut Basis ABC ad Basin FGH, ergo & Pyramis jacens ABCDE ad Pyramidem jacentem FGHIK est ut Basis ABC ad Basin FGH. q.e.d.

LEMMA II.

Prismata jacentia, quæ habent æqualem altitudinem, sunt inter se ut Bases.

FIGURA N° CII.

Prismata AF, GM, habent altitudines æquales, AE, & GL; construuntur super Parallelogrammis ABCD, GHIK, quibus Prismata incumbunt, Parallelepipedum AN, GO, quæ habeant dimidiam altitudinem Prismatum, eruntque per Demonstrationem secundæ propositionis, hujus libri, à me propositam, unumquodque Parallelepipedum suo Prismati æquale, cum verò prismata habeant æqualem altitudinem.

itudinem; erunt & Parallelepipeda, quæ eorundem Prismatum altitudinem dimidiam habent, æqualis altitudinis: adeoque, per Trigesimam secundam, Undecimi, erunt Parallelepipeda inter se ut Bases, nempe ut Basis $ABCD$ ad Basin $GHIK$; ergo & Prismata iisdem Parallelogrammis æqualia, erunt in Proportionem Basium; itaq; ut Basis $ABCD$, ad Basin $GHIK$, ita Prisma AF est ad Prisma GM . q. e. d.

PROPOSITIO IV.

Theorema 3.

SOLIDA Triangularia externa, eandem Orthographiam retinentia, sunt inter se ut Bases quæ Triangula Ichnographiæ subtendunt.

FIGURA N° CIIL.

Sint solida, eandem Orthog. ABC retinentia, imposita Triang. Ichnographiæ kfg , & lhi ; sintque planis, perpendiculariter super lineis kf , kg , lh , li , erectis, utrinque abscissa, dico ita esse solidum super afg ad solidum super lhi , ut est Basis gf ad Basin ih . Cum enim corpora eandem altitudinem, in utroque solido, ex eadem Orthographiâ retineant, erunt ut Basis, a , primæ figuræ, ad Basin, a , secundæ figuræ, ita Pyramis jacens Aa primæ figuræ, ad Pyramidem jacentem Aa secundæ figuræ: & ut Basis, b , primæ figuræ, ad Basin, b , secundæ figuræ,

figuræ, ita Prisma erectum B b primæ figuræ
 erit ad Prisma erectum B b secundæ figuræ:
 Similiter ut Basis d primæ figuræ ad Basin d
 secundæ figuræ, ita est Parallelepipedum B d
 primæ figuræ, ad Parallelepipedum B d secundæ
 figuræ: Consequenter ut Basis c primæ figu-
 ræ ad Basin c secundæ figuræ, ita Pyramis C c
 primæ figuræ, ad Pyramidem C c secundæ figu-
 ræ: Tandem ut Basis, e primæ figuræ, ad Ba-
 sin, e, secundæ figuræ, ita est Prisma jacens
 C e primæ figuræ, ad Prisma jacens C e secundæ
 figuræ. Iam verò Triangula & Parallelo-
 grammata in utriusque solidi Ichnographia iif-
 dem literis signata, cum sint inter duas Paral-
 lelas, erunt ut lineæ quæ Bases eorundem sunt,
 per Primam Sexti. At cum Triangula k m o,
 k f g habeant angulum æqualem ad m & f, per
 29 primi, nempe propter Parallelas om, g f, &
 æquales etiam habeant k o m, k g f, ex eadem ra-
 tione: erunt Triang. æquiang. Vt igitur k m ad
 o m, ita k f. ad f g, per 4 Sexti, & permutando ut
 k m ad k f, ita o m ad g f; similiter cum triang.
 l s t, l h i, sint æquiangula, erit ut l s ad t s, ita l h ad
 h i, ac permutando l s ad l h ut s t ad h i: lineæ verò
 k f, l h, per Parallelas proportionaliter secan-
 tur, itaq; etiam ut l s ad l h, ita k m ad k f, erit igi-
 tur etiam eadem ratio o m ad f g, quæ t s ad h i,
 & permutando erit o m ad t s ut f g ad h i, ita
 consequenter q n ad x u erit ut f g ad t i: & præ-
 cedenti modo demonstrabitur esse q p ad x y,

ut fg ad hi ; & componendo pn ad yu , ut gf ad ih , itemque gr ad iz , ut gf ad ih . Cum igitur Basis Trianguli, a , primæ figuræ sit ad Basin Trianguli a secundæ figuræ, ut om ad ts , om vero ad ts , ut fg ad hi : sit etiam Pyramis jacens Aa primæ, ad Pyramidem jacentem Aa secundæ, ut Triangulum a primæ ad Triangulum a secundæ; erit quoque Pyramis jacens Aa primæ, ad Pyramidem jacentem Aa secundæ, ut fg ad hi . Eademque in reliquis corporibus est demonstratio: Est enim Pyramis jacens Aa primæ figuræ, ad Pyramidem jacentem Aa secundæ, ut fg est ad hi .

Et ut eadem fg est ad hi , ita Prisma erectum Bb primæ ad Prisma erectum Bb secundæ figuræ.

Et ut fg ad hi ita Parallelepipedum Bd primæ, ad Parallelepipedum Bd secundæ figuræ.

Et ut fg ad hi ita Pyramis erecta Cc primæ, ad Pyramidem Cc secundæ figuræ.

Et ut fg ad hi , ita prisma jacens Cc primæ, ad Prisma jacens Cc secundæ figuræ.

Si tandem statuantur corpora primi solidi antecedentia, & corpora secundi solidi consequentia, erit ut unum ex antecedentibus ad unum ex consequentibus, ita, per 12 Quinti, summa antecedentium, nempe solidum 1. fig. ad summam consequentium, solidum nempe secundæ figuræ: est verò unum autecedens ad unum

unum consequens ut fg ad hi , igitur etiam ut fg ad hi ita solidum primæ figuræ ad solidum Secundæ figuræ. q. e. d.

COROLLARIUM.

Hinc sequitur, quando supputatum est unum corpus triangulare externum, & Basis ejusdem cognita est, inveniri posse omnia solida triangularia externa, quæ eandem Orthographiam retinent, si Basis detur. Nam ut Basis solidi Triangularis supputati, ad Basin solidi Triangularis inveniendi; ita solidum Triangulare externum quod supputatū fuit, ad solidum Triang. externum inveniendum. Sit enim Orthographia Valli ut in præcedentibus propositionibus, quæritur quantum sit solidum Triangulare externum, cujus Basis 15^o esset. Basis 20^o. Dat Basin 15^o. Solidum supputatum 9930^①. dabit solidum quæsitum 7447^①.

PROPOSITIO V.

*Theorema 4.*FIGURA N^o CIV.

Solida triangularia interna, eandem Orthographiam retinentia, sunt inter se ut Bases, quæ Ichnographiæ Triangula subtendunt.

DEMONSTRATIO.

Eodem modo ut in præcedenti propositione; ut e d est ad i h, ita est pyramis erecta
Aa pri-

A a primæ, ad Pyramidem erectam A a secundæ figuræ.

Et ut e d ad i h, ita Prisma jacens A f primæ, ad Prisma jacens A f secundæ figuræ.

Et ut e d ad i h, ita Prisma erectum B b primæ, ad Prisma erectum B b secundæ figuræ.

Et ut e d ad i h, ita Parallelepipedum B g primæ, ad Parallelepipedum B g secundæ figuræ:

Et ut e d ad i h, ita Pyramis jacens C c primæ, ad Pyramidem jacentem C c secundæ figuræ.

Erit igitur etiam ut e d ad i h, ita solidum Triangulare Primum, ad solidum Triangulare secundum. q. e. d.

I. COROLLARIUM.

Similiter hic sequitur, ex uno solido triangulari interno supputato, cujus Basis est cognita, omnia alia solida Triangularia interna eandem Orthographiam habentia, produci posse, si Basis eorum detur. Vt enim Basis solidi supputati ad Basin inveniendi, ita Solidum supputatum ad solidum inveniendum.

Ita detur præcedens Orthographia, & Basis solidi triangularis interni inveniendi 15^⑥. Vt Basis 20^⑥. ad Basin 15^⑥. Ita solidum internum 8670^① ad Solidum 6502^①.

II. Co-

II. COROLLARIUM.

Manifestum quoque est, si detur alterum solidum Triangulare, aut internum aut externum, & solidum quadrangulare eandem longitudinem habens, quæ est in Basi triangulari; ita tamen ut solidum Triangulare & Quadrangulare eandem Orthographiam retineant; posse reperiri reliquum solidum Triangulare quod datum non fuit: *Æquatur enim solidum quadrangulare, solido Triang. interno & solido triang. externo simul sumptis, quorum unumquodque habeat lineam quæ subtendit Basin, æqualem longitudini solidi quadrangularis: itaque subtracto solido Triangul. dato, ex solido quadrangul. restat alterum solidum Triangulare. Nempe ablato solido Triangul. externo, restat solidum Triangul. internum; & contra subtracto interno restat externum.*

Pro exemplo detur solidum quadrangulare primæ propositionis 1860^o & solidum Triangulare externum propositionis tertiæ 993^o. inveniendum sit Solidum Triangulare internum.

1860^o ⊕ Solidum quadrangulare.

993^o ⊖ Solidum triangulare externum.

867^o ⊖ Solidum triangulare internum.

Has propositiones præmittendas censeui, ut
fun-

fundamenti loco sint , nunc modum stereometricæ supputationis quinque exemplis demonstrabo , ad eandem normam reliqua exempla in tabulis sunt supputata.

Præmittendam autem censui tabulam generalem solidorum Triangularem, secundum ordinem Orthographiarum superius propositarum, unicuique solido Triangulari sua Basis præscripta est; erit igitur, ut supra demonstratum fuit, ut Basis tabulæ, ad solidum tabulæ, ita Basis dati solidi Triangularis, ad solidum suum Triangulare.

Quæ vero postea sequentur tabulæ, in illis Stereometrica soliditas omnium operum regularium habetur, quorum in libro primo Delineationes fuerunt propositæ, possunt verò & irregulares figuræ modi Geometrici, ex illis, plerumque sola additione, supputari.

Non autem ideo tabulis tot exempla comprehendendi, quod alio modo extrui nunquam debeant, sed ut multitudine exemplorum, inventionis meæ facilitas credibilior evadat. Artificis verò est, hunc modum ad suas circumstantias benè accommodare, ideoque præstanti iudicio præditum esse oportet, ne qua in parte artis suæ claudicet, aut hallucinetur.

Quibus vero ingratus ille labor fatuus est, illi sciant, me opusculum ipsis non obtrudere, neque illis me inservire voluisse, itaque me audiant, & res alias agant.

*Huc pertinet Tabula generalis Solidorum
Triangularium.*

Parte 2. Folio 20.

PROPOSITIO VI.

Stereometriam Reductuum supputare.

FIGURA N° CV.

IN omni stereometrica supputatione, primò scribendæ sunt lineæ cognitæ, deinde solida Triangularia, cum Basi eorundem, ex præcedenti tabula, in hac autem propositione tantum solidum externum necessarium est. Tertiò scribenda est Area loricæ. Lineæ necessariae sunt.

DE: in minimo Reductu, quem hic supputabimus, est ex tabula Ichnographica operum minorum. 15000③.

EF sive AB ex eadem tabula est 9000③.

Solidum triang. externum loricæ Reductuum est, ex præcedenti tabula 504875000⑥.

Et Basis est 15000③.

Area loricæ Reduct ex libro 2 est 592500④.

Vallum deinde secatur in duo solida, tantum autem octava pars supputatur, quæ per octo multiplicata totam soliditatem reductus dabit.

1. Solidum Triangulare externum, habet
Basis,

T E R T I V S. 179

Basin, ut in tabula, erit igitur extabula
 $504:875000\textcircled{6}$. N° 1.

2. Solidum Quadrangulare supputatur per
 1 hujus libri: Area loricæ Reductuum est
 $592500\textcircled{4}$.

Quæ multiplicata per EF sive AB $9000\textcircled{3}$.
 Dat Productum. Solidum quadrangulare
 $533:2500000\textcircled{7}$. N° 2.

Addatur solidum primum & Solidum secun-
 dum. Solidum primum est $504:875000\textcircled{6}$.
 Solidum secundum vero $533:2500000\textcircled{7}$.
 Et summa eorundem octava pars Reductus
 prodit $1038:1250000\textcircled{7}$.

Quæ multiplicata per octo dabit Soliditatem
 totius Reductus $8305:0000000\textcircled{7}$.

P R O P O S I T I O VII.

Stereometrica supputatio Stellarum.

F I G V R A N° CVI.

L Inæ cognitæ, in stella quadrangula, quam
 hic pro exemplo supputabo, sunt extabula
 Ichnographica stellarum. FG $31177\textcircled{3}$.
 GC vel AB $20587\textcircled{3}$.
 BD $4823\textcircled{3}$.
 Extabula generali solidorum Triangularem,
 in Lorica stellarum, solidum Triangulare
 externum est $822:937500\textcircled{6}$.
 Solidum internum $594:562500\textcircled{6}$.
 Et Basis $18000\textcircled{3}$.

M 2 Ex

Ex tabula Areae Orthographicae Area Loricæ stellarum est 787500④.

Tantum autem supputatur dimidia pars unius lateris, illaque secatur in tres partes, quarum summa dat in stellis quadrangulis octavam partem totius soliditatis, in quinquangulis decimam, in sexangulis duodecimam; multiplicatur igitur hæc pars aliquota in quadrangulis per octo, in Quinquangulis per decem, in Sexangulis per duodecim: prodit tota stellæ soliditas.

1. Solidum Triangulare externum ex tabula est 822:937500⑥.

Quod multiplicat. per Basin FG hic 31177③.

Dat productum 25656722437500②.

Quod divisum per Basin tabulæ 18000③.

N^o 1. Dat solidum Triangulare externum N^o 1. ferè. 1425:373469⑥.

2. Solidum quadrangulare, habet Aream

Orthograp. Loricæ stellarum 787500④.

Quæ multiplicata per longitudinem GC vel AB 20587③.

N^o 2. Dat productum. Solidum quadrangulare N^o 2. 1621:2262500⑦.

3. Solidum Triangulare internum ex tabula est 594562500⑥.

Quod multiplicatum per lineam BD, hic 4823③.

Dat productum 2867574937500②.

Quod divisum per Basin tabulæ 18000③.

Dat

TERTIVS. 181

Dat solidum Triangulare internum N° 3. N° 3.
ferè.

159:309719⑥.

Iam tria solida sunt addenda. Solidum N° 1.
est

1425:373469⑥.

Solidum N° 2.

1621:226250⑥.

Solidum N° 3.

159:309719⑥.

Erit summa, pars aliquota Stellæ. hic octa-
va

3205:909438⑥.

Quæ multiplicata per quotum suum. (hic
per octo) dabit totam soliditatem stellæ

25647:275504⑥.

PROPOSITIO VIII.

*Castellorum cum Dimidiatis Propugna-
culis stereometrica supputatio.*

FIGVRA N° CVII.

HÆcaliquanto operosior est, præcipuè pro-
pter propugnacula repleta, quæ habent.
Lineæ scribendæ sunt 1. I W vel IV. 2. W X
vel E T. 3. XH vel HY. 4. YF vel TG 5. GK vel
KL. 6. FB vel LM. 7. ED vel VA. 8. OM, vel
QS, vel QR, vel PD. 9. NO vel NP. 10. Qz,
vel zy. 11. EN. 12. TK & 13. N K. Scribenda
etiam sunt solida triangularia tam Anterioris
quam Posterioris partis, itemque Orthogra-
phiæ Area partis anterioris & posterioris. Pro
exemplo Castellum Parvum supputabimus.

M 3

Linea

*Lineæ sunt ex tabula Ichnographica
operam minorum.*

IW vel IV	18187③.
WX vel ET	21939③.
XH vel HY	6062③.
YF vel TG	17032③.
GK vel KL	10500③.
FB vel LM	20000③.
ED vel VA	88001③.
OM vel QS, vel QR aut PD	36000③.
NO vel NP	13500③.
Qz vel zy	6000③.
EN	38501③.
TK	27532③.
NK	19000③.

Solida Triangularia exteriora sunt, ex tabula
generali solidorum Triangularium, in An-
teriori parte 284:187500⑥.

In Posteriori parte 268:875000⑥.

Solida interiora sunt : Anterioris partis
322:187500⑥.

Posterioris partis 217:125000⑥.

Basis solidorum anteriorum est 10500③.

Basis solidorum Posteriorum vero 13500③.

Area Orthographæ, ex Tabula Areae Or-
thographicae libro secundo est. Pars ante-
rior 577500④.

Pars posterior 360000④,

Re-

Reliqua per supputationem inveniuntur
hoc modo; dividitur Quarta Pars Castelli in
sedecim corpora.

1. Solidum triangulare externum partis an-
terioris est 284187500⑥.

Quod multiplicatum per I W vel I V 18187③.

Dabit productum 5168518062500②.

Quod divisum per Basin anterioris partis,
10500③.

Dat solidum N° 1 & N° 9. 492:239815⑥. N° 1.

2. Area partis Anterioris Orthographiæ N° 9.

577500④.

Multiplicata per WX vel ET. hic 21939③.

Dat Productum, solidum Quadrangul. N 2. N° 2.

1266:9772500②.

3. Solidum Triangulare externum partis an-
terioris 284187500⑥.

Multiplicatum per XH vel HY 6062③.

Dat productum 1722744625000②.

Quod divisum per Basin partis anterioris
10500③.

Dat solida Triangularia N° 3 & N° 4. ferè. N° 3.

164:070917⑥. N° 4.

5. Area Orthog. partis anterioris 577500④.

Multiplicata per TG vel Y F 17032③.

Dat productum Solidum quadrangulare N° 5. N° 5.

983:5980000②.

6. Solida Triangularia interna partis ante-
rioris N° 6 & N° 7 habent Bases GK, KL
æquales, & tales quales in tabula, igitur erunt

M 4

solida

- N^o 6. solida Triangularia interna N^o 6, & N^o 7.
 N^o 7. 322:187500④.
 7. Area Orthographiæ partis anterioris
 577500④.
 Multiplicata per FB vel LM 20000③.
 N^o 8. Dat productum. Solidum quadrangulare N^o 8.
 1155:0000000⑦.
 8. Eadem Orthographica area anterioris
 partis 577500④.
 Multiplicata per ED vel VA 88001③.
 Dat Productum. Solidum quadrangulare
 N^o 10. N^o 10. 5060:0577500⑦.
 9 Area Orthog. partis posterioris 360000④.
 Multiplicata per OM vel PD 36000③.
 N^o 11. Dat Productum. Solidum Quadrangulare
 N^o 14. N^o 11 & N^o 14 1296:0000000⑦.
 N^o 12. 10. Solida exteriora posterioris partis N^o 12
 N^o 13. & N^o 13 habent Bases NO, NP ut in tabula
 nempe 13500③.
 Igitur erunt ex tabula 268:875000④.
 11. Addantur EN 38501③.
 Et TK 27532③.
 Prodit summa 66033③.
 Cujus semissis est 330165④.
 Quæ multiplicata per NK, hic 19.0. dabit
 Aream Trapezii ENTK 6273135④.
 Hæc Area multiplicata per Altitudinem valli,
 ex Orthographia 30. dat Solidum Prisma
 cujus Basis est Trapezium. Quod hic signa-
 tur N^o 15 1881:9405④.
 12. QZ

T E R T I V S.

185

12. Qz 6 ①. multiplicata per zy etiam 6 ①.

Dat Productum, quadratum Qzxy 36 ①.

Hoc rursus multiplicatum per Dimidiam altitudinem valli 15 ①.

Dabit Prisma jacens N° 16. 540 ①. N° 16.

Si sedecim modo supputata corpora addantur, prodibit quarta pars Castelli.

Solid. Num.	Signa.			
	1	2	3	4
1.	492	239	815	
2.	1266	977	250	
3.	164	070	917	
4.	164	070	917	
5.	983	598	000	
6.	322	187	500	
7.	322	187	500	
8.	1155	000	0	
9.	492	239	815	
10.	5060	057	750	
11.	1296	000	0	
12.	268	875	000	
13.	268	875	000	
14.	1296	000	0	
15.	1881	940	5	
16.	54	0		

quart. pars cast. 15488 | 319 | 964 ①.

4

Sol. totius cast. 61953; 279856 ①.

Secundum hosce modos omnia opera minora supputari possunt, atque hæc supputatio

M s

in

in Reductu verè est Geometrica ; in cœteris verò ad tantam certitudinem accedit , ut cum aliorum modis collata, audaçter affirmare possim , esse eandem ad summam certitudinem , quæ per Trigonometriam conceditur, perductam.

Exercitium hoc incipientibus, suaferim , ut primo in hisce parvis operibus diligentiam ponant, quæ si ritè intelligant, majorum Stereometria faciliè intelligetur ; ut vero supputationes suas examinare possint, visum fuit tabulam Stereometricam operum minorum subjungere.

Vsum vero hujusce supputationis , eundem esse , quem in Quadrantalibus , Dimidiatis, Dodrantalibus, & Regiis, liquet; nisi quod hæc opera minimum exigenti locentur, itaque de æquitate precii artifex judicabit.

Huc pertinet Tabula Stereometrica operum minorum.

Parte 2. Folio 21.

PROPOSITIO IX.

Modus Stereometriam Castellorum Quadrantalium aut Dimidiatorum absolvendi.

FIGURA N° CVIII.

In hac peculiariter vallum, & rursus peculiariter Lorica viæ coopertæ supputatur.

In

In vallo; scribendæ sunt lineæ, ex tabula Ichnographiæ Castellorum Quadrantalium aut Dimidiatorum. 1. HB. 2. BE vel DG. 3. EC & CR. 4. RA vel GN. 5. NO & OP. 6. AM vel Pa. 7. FK. 8. KN. 9. LO. 10. LQ. 11. Qa vel SZ. 12. ST. 13. TV & mm Y. 14. TW & VX.

Scribendum etiam Solidum exterius tam Anterioris quam posterioris partis, item solidum interius & Anterioris & posterioris partis, & Bales eorundem. Ac denique scribenda Orthographiæ area tam Anterioris quam posterioris partis. Pro exemplo supputabimus Quadrangulum Quadrantale.

Lineæ sunt, ex tabula Ichnographiæ Castellorum Quadrantalium. HB	19486③.
BE vel DG	31882③.
EC & CR	8632③.
RA vel GN	6368③.
NO & OP	1125③.
AM vel Pa	6000③.
FK	10337③.
KN	16176③.
LO	4926③.
LQ	15750③.
Qa vel SZ	60426③.
ST	4500③.
TV & mm Y	4500③.
TW, & VX	9000③.
In Quadrantalibus Solidum exterius anterioris	ris

ris partis est, ex tabula generali Solidorum
triangularium, 364546875⑥.

Solid interius anterioris partis 45178.250⑥.

Et Bases eorundem 11250③.

Solidū exterius posterioris part. 542953125⑥.

Solid. interius posterioris partis 413859375⑥.

Et Bases eorundem 15750③.

Area Orthog. Anterioris partis 725625④.

Area Orthog posterioris partis 607500④.

Sed jam vallum ipsum supputabimus.

1. Solidum exterius anterioris partis est

364546875⑥.

Quod multiplicatum per HB 19486③.

Dat productum 7103560406250⑨.

Quod divisum per Basin tabulæ, anterioris
partis hic 11250③.

Dabit Solidum triangulare exterius quod sig-

N° 1. natur N° 1. ferè 631:427592⑥.

2. Area partis Anterioris Orthographiæ
est 725625④.

Quæ multiplicata per DG vel BE 31882③.

N° 2. Dat Productum. Solidum Quadrangul. N° 2.

2313:4376250⑦.

3. Solidum Triangulare externum antio-
ris partis 364546875⑥.

Multiplicatum per EC, & CR 8632③.

Dat productum 3146768625000⑨.

Quod divisum per Basin tabulæ, hic 11250③.

N° 3. Dat Solidum Triangulare externum N° 3 &

N° 4. ferè 279:712767⑥.

4. Area

T E R T I V S.

189

4. Area partis Anterioris Orthog. 725625④.
 Multiplicata per RA vel GN 6368③.
 Dat Productum. Solidum Quadrangul. N° 5. N° 5:
 462:0780000⑦.
5. Triang. interna Solidi anterioris, quia Ba-
 ses NO, OP habent ut in tabula 11250③.
 erunt & ipsa ex tabula generali. N° 6 & 7.
 451:781250⑥. N° 6.
6. Area partis Anterioris Orthographiæ est & 7.
 725625④.
 Quæ multiplicata per AM hic 60000③.
 Dabit productum Solidum Quadrangula-
 re N° 8. 4353:7500000⑦. N° 8:
7. Dimidia DG per mediationem inve-
 nienda est 15941③.
 Quæ multiplicata per FK 10337③.
 Dat productum. Arcam Trianguli DGK
 164:782117⑥.
 KN est 16176③.
 Quæ multiplicata per dimidiam GN 3184③.
 Dat productum Arcam, Trianguli G NK
 51:504384⑥.
 K N est 16176③.
 LO vero 4926③.
 Quæ additæ dant 21102③.
 Cujus semissis 10551③.
 Multiplicata per NO 11250③.
 Dat productum arcam Trapezii KNLO
 118:698750⑥.
 Adduntur jam inventæ aræ. Primo Trian-
 guli

- guli DGK 164:782117⑥.
 Secundò Trianguli GNK. 51:504384⑥.
 Tertiò Trapezii KNLO 118:698750⑥.
 Prodit Summa. Area Trapezii DGLO
 334:985251⑥.
 Quæ multiplicata per altitudinē valli 4500③,
 Dat Productum. Soliditatem Prismatis ere-
 N° 9. cti N° 9. cuius Basis est Trapezium
 1507:433629500②.
 8. Solidum exterius posterioris partis æqua-
 tur in quadrangulo ipsi solido N° 10, quo-
 niam Basis L Q est vt in tabula. 13500③.
 Alias in quinquangulis & Sexangulis per præ-
 cepta 5 Propositionis huius supputatur, erit
 N° 10. verohic N° 10 542:953125⑥.
 9. Area posterioris partis Orthographiæ
 est 607500④.
 Quæ multiplicata per Qa vel SZ hic 60426③.
 N° 11. Dat productum solidum quadrangulare N° 11.
 3670:8795000⑦.
 10. ST hic est 4500③.
 Quæ multiplicata per dimidiam T V 2250③.
 Dat aream Trianguli S T V 10125000⑥.
 Quæ multiplicata per altitud. valli, hic 45①.
 N° 12. Dat Soliditatem Prismatis erecti, N° 12.
 45:5625000⑦.
 11. T V vel W X. 4500③.
 Multiplicata per T W vel V X 9000③.
 Dat aream Rectanguli T V W X 40500000⑥.
 Quæ multipl. per dimidiam altitud. valli 225②.
 Dat

T E R T I V S.

191

Dat Aream Prism. jac. N° 13. 91:12500000(8). N° 13:

12. V X est 9000(3). Cujus Semissis 4500(3).

Multiplicata per Y mm. hic 45(1).

Dat aream Trianguli V Y X 20:250000(6).

Quae multiplicata per tertiam partem altitudinis valli, hic 1500(3).

Dat Solidit. Pyr. erect. N° 14. 30:375000000(9) N° 14:

Hæc quatuordecim Solida jam in unam summam collecta, dant Soliditatem dimidii lateris Castelli, multiplicandam per numerum laterum castelli duplicatum.

Solida supra ord. sup-
putat. sunt

Signa. 1 2 3				4 5 6
1	6	31	427	592
2	2	313	437	6250
3	279	712	767	
4	279	712	767	
5	462	078	0000	
6	451	781	250	
7	451	781	250	
8	4353	750	0	
9	1507	433	6295	
10	542	953	125	
11	3670	879	500	
12	455	62	5	
13	911	25		
14	30	375		

Dimid. latus. Octav. pars cast. 15112 | 010 | 0055(7)

Later. Cast. numerus duplicat. 8

Tota Solid. Valli. 120896:0800440(7).

Sed

Sed & soliditas loricæ viæ coopertæ supputanda est, ad quam supputandam scribendæ sunt lineæ. 1 kk ll. 2 ll nn, dd ff. 3 fgg & gg hh. 4 nn oo vel hh ii.

Deinde solidum Triangulare interius & exterius & Bases scribendæ sunt, item Orthographia loricæ. Ita in nostro exemplo. Lineæ sunt, kk ll

62354③.

ll nn & dd ff

164040③.

ff gg & gg hh

4739③.

nn oo vel hh ii

5341③.

Solidum Triang. exterius est 992250000⑥.

Interius vero

1923750000⑥.

Et Bases eorundem

36000③.

Orthographiæ area est

810000④.

Ex hisce datis reliqua supputantur, ut in sequentibus demonstratur.

1. Solidum Triangul. exterius 992250000⑥.

Multiplicatum per kk ll. hic

62354③.

Dat productum

61870756500000⑨.

Quod divisum per Basin

36000③.

Dat productum Solidum Triangulare N° 15.

1718:632125⑥.

2. Area Orthographiæ est

810000④.

Quæ multiplic. per ll nn vel dd ff 164040③.

Dat Productum. Solidum quadrangulare

N° 16.

13287:2400000⑦.

3. Solidum Triang. interius 1923750000⑥.

Multiplicatum per ff gg vel gg hh hic

4739③.

Dat productum

9116651250000⑨.

Quod

T E R T I V S.

193

Quod divisum per Basin 36000(3).
 Dat productum. Solidum Triangulare N^o 17 N^o 17.
 & N^o 18 253:240312(6). N^o 18.
 4. Area Orthographiæ est 810000(4).
 Quæ multiplicata per nn oo vel hh ii 5341(3).
 Dat productum. Solidum quadrangulare
 N^o 19 432:6210000(7). N^o 19.

Iam hac corpora sunt addenda.

Signa 1 23 456

	15	1718	632	125	
	16	13287	240	0000	
Sunt autē corp. invent.	17	253	240	312	
	18	253	240	312	
	19	432	621	0000	

Sol. dimid. lat. lor. viæ cop. 15944 | 9737490(2)

8

Tota soliditas ejusdē lori. 127559 | 7899920(2)

Vltimo facilè Soliditas valli, & soliditas lorice viæ coopertæ addi possunt, habebitur tota soliditas Castelli.

Soliditas valli 120896 | 0800440(2).

Soliditas lor. viæ coop. 127559 | 7899920(2).

Tota solid. Cast. hujus. 248455 | 8700360(2).

Ad hunc modum reliqua exempla tabulæ sequentis fuerunt supputata, igitur eandem hic adjiciendam censui.

N

Hinc

Huc pertinet Tabula Stereometrica Castellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.

Parte 2. Folio 22.

PROPOSITIO X.

*Stereometrica supputatio Castellii Dodrantal-
talis: secundum quam etiam Castella
Regia, & munimenta, & Pro-
pugnacula plana suppu-
tantur.*

FIGURA N° CIX.

IN hac supputatione primò lineæ cognitæ scribendæ sunt. Nempe 1, H N. 2, N O vel L K. 3, O C & C P. 4, P A vel K I. 5, I p p, p p r r, r r q q, q q B. 6, A M vel B D. 7, L s s. 8, s s t t & y y z z. 9, K s s. 10, t t x x, vel a a a d d d. 11, D a a a. 12, a a a b b b.

Secundò scribendum est solidum triangulare exterius & interius cum sua Basi. Tertiò Area Orthographiæ valli. Quartò altitudo valli; ex hisce Vallum supputatur.

Pro exemplo sit Quadrangulum Dodrantedale,

in quo Lineæ sunt. H N	77942③.
N O vel L K	67528③.
O C & C P	34530③.
P A vel K I	10470③.
I p p, p p r r, r r q q, q q B	18639③.
A M vel	

T E R T I V S.

195

A M vel BD 180③.

Lss 7794③.

ss tt, yy zz 4500③.

Kss 3453③.

tt xx vel aaa ddd 9000③.

Daaa 40000③.

aaa bbb 50000③.

Solidum Triangulare exterius in Dodrantali-
bus est 10063687500⑥.

Interius verò 8060062500⑥.

Et Basis utriusque 45000③.

Area Orthographiæ valli est 4027500④.

Altitudo valli 9③.

1. Solidum triang. exterius 10063687500⑥.

Multiplicatum per H N 77942③.

Dat productum 78438393125000②.

Quod divisum per Basin hic 45000③.

Dabit Solidum Triangulare exterius N° 1. N° 1.

17430:754025⑥.

2. Area Orthographiæ valli 4027500④.

Multiplicata per NO vel LK hic 67528③.

Dat productum. Solidum Quadrangulare N° 2 N° 2.

271969120000⑦.

3. Solidum triang. exterius 10063687500⑥.

Multiplicatum per OC & CP 34530③.

Dat productum 347499129375000②.

Quod divisum per Basin 45000③.

Dat Solidum triangulare exterius N° 3 & 4. N° 3.

7722:202875⑥. N° 4.

3. Area Orthographiæ Valli 4027500④.

N 2 Mul-

- Multiplicata per PA vel KI 10470③.
 N° 5. Dat Productum. Solidum quadrangulare N° 5.
 4216; 79253000⑦.
 4. Solidum Triang. interius 8060062500⑥.
 Multiplicatum per lpp, aut pppr, aut rr qq
 aut qq B 18639③.
 Dat productum 150231504937500②.
 Quod divisum per Basin, 45000③.
 N° 6. Dat solidum Triang. internum. N° 6, 7, 8 & 9.
 7, 8 & 9 3338: 477887⑥.
 5. Area Orthographiæ valli 4027500④.
 Multiplicata per AM hic 180②.
 N° 10. Dat Solidum Quadr. N° 10. 72495: 0000④.
 6. Linea Lss 7794③.
 Multiplicata per Dimidiam ss tt 2250③.
 Dat aream Trianguli L ss tt 17536500⑥.
 Quæ multiplicata per Altitud. valli, hic 9②.
 N° 11. Dat Pris. erect. scalenum N° 11. 157: 828500⑥.
 7. tt xx linea 9000③.
 Multiplicata per ss tt 4500③.
 Dat aream Rectang. ss tt uu xx 40500000⑥.
 Quæ multip. per dimidiam altitud. valli 45①.
 N° 12. Dabit Pris. jac. scalenū. N° 12 182: 2500000⑦.
 8. Linea yy zz 4500③.
 Multiplicata per dimidiam tt xx hic 4500③.
 Dat aream Trianguli tt yy xx 20250000⑥.
 Quæ multiplicata per tertiam partem altitudinis valli 3②.
 N° 13. Dabit Pyram. Scalenā erectam N° 13, 16 & 17.
 60: 750000⑥.
 9. Li-

T E R T I V S.

197

9. Linea K ss est 3453③.
 Quæ multiplicata per ss tt, hic 4500③.
 Dabit aream Trianguli tt K tt 15538500⑥.
 Quæ multiplic. per altitudinem valli. hic 9 ①.
 Dabit Prisma erectum Scalenum N° 14. N° 14.
 139:846500⑥.

10. Linea tt xx 9000③.
 Multiplicata in seipsam dat aream quadrati
 xx tt tt xx 81000000⑥.
 Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem
 valli hic 45①.
 Dat Prif. jac. Scalenum N° 15. 364:5000000⑦. N° 15.

11. D aaa 40000③.
 Multiplicata per aaa ddd hic 9000③.
 Dat Areā Rect. aaa D ddd ccc 360000000⑥.
 Quæ multiplic. per altitudinem valli. hic 9 ①.
 Dabit Parallelepipedum Scalenum N 18. N° 18.
 3240:000000⑥.

12. aaa bbb 50000③.
 Multiplicata per aaa ddd hic 9000③.
 Dat Aream Rectanguli bbb aaa eee ddd
 450000000⑥.
 Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem
 valli. hic 45①.
 Dat Prif. ja. Scalenum. N° 19. 2025:000000⑥. N° 59.

Iam Corpora sunt addenda, prodibit soliditas valli pro dimidio propugnaculo; quæ multiplicata per numerum duplicatum laterum figuræ, totam valli soliditatem producer.

N ;

Soli-

interius, cum Basi. Tertiò Area Orthographiæ Loricæ.

Lineæ necessariæ sunt. 1, b c. 2, cd vel QT. 3, de & ef. 4, fh & T X. 5, X Y & Y Z. 6, h k & Z a.

In nostro exemplo lineæ sunt. b c 25981③.

cd vel QT 202494③.

de & ef 11510③.

fh & T X 27906③.

X Y & Y Z 15000③.

h k & Z a 156000③.

Solidum Triangulare exterius, in Loricæ Horizontali Dodrantalium. Castellorum est

461812500⑥;

Solidum Triangulare interius 415687500⑥.

Et Bases sunt 15000③.

Area Orthographiæ ejusdem Loricæ est

585000④.

Ex hisce datis supputationem persequimur.

1. Solidum Triang. exterius est 461812500⑥.

Quod multiplicatum per b c 25981③.

Dat productum 11998350562500⑨.

Quod divisum per Basin. hic 15000③.

Dat Solidum Triangulare exterius N° 20 N° 10.

799:890037⑥.

2. Area Orthographiæ loricæ 585000④.

Multiplicata per cd vel QT 202494③.

Dat Productum. solidum Quadrangulare

N° 21

118458990000⑦. N° 21.

3. Solidum Triangul. exterius 461812500⑥.

N 4

Mul.

- Multiplicatum per d e & e f 11510③.
 Dat productum 5315461875000②.
 Quod divisum per Basin. hic 15000③.
 N° 22. Dat Solidum Triangulare exterius N° 22 & 23.
 & 23. 354:364125⑥.
 4. Area Orthographiæ nostræ loriciæ est
 585000④.
 Quæ multiplicata per TX vel fh 27906③.
 Dat productum. Solidum Quadrangulare
 N° 24. N° 24. 1632:5010000⑦.
 5. Solida triangularia interna N° 25 & 26
 habent Bases Y X & Y Z 15000③.
 erunt igitur ex tabula.
 N° 25. Solida illa Triangularia interna N° 25 & 26.
 & 26. 415:687500⑥.
 6. Area Orthographiæ 585000④.
 Multiplicata per hk vel Za 156000③.
 N° 27. Dat productum Solidum quadrangul. N° 27.
 9126:0000000⑦.

Hæc corpora rursus sunt addenda, prodi-
 bit soliditas loriciæ viæ Horizontalis, pro di-
 midio propugnaculo, quæ multiplicata per
 numerum laterum figuræ duplicatum totam
 Loriciæ viæ Horizontalis Soliditatem pro-
 ducet.

			1	2	3	4	5	6	7
Solid. Num.	20.	799	8	9	0	0	3	7	
	21.	11845	8	9	9	0	0	0	0
	22.	354	3	6	4	1	2	5	
	23.	354	3	6	4	1	2	5	
	24.	16325	0	1	0	0	0	0	0
	25.	415	6	8	7	5	0	0	
	26.	415	6	8	7	5	0	0	
	27.	9126	0	0	0	0	0	0	0
Sol. loric. viæ	horiz. pro dim. prop.	24944	3	9	3	2	8	7	0
Numerus laterum figuræ duplicatus.		8							
Tota solid lor. viæ Horiz.		199555: 1462960							

Ad supputationem loricæ viæ coopertæ, requiruntur lineæ. 1 ll mm. 2 mm nn vel ee gg. 3 gg hh & hh ii. 4 nn oo vel ii kk. Scribendum etiam solidum triangulare exterius & interius, cum Basi eorundem. Et ultimo scribenda etiam Area loricæ viæ coopertæ. Reliqua supputatione inveniuntur.

In nostro exemplo lineæ sunt. ll mm 140296

mm nn vel ee gg 458204

gg hh & hh ii 10664

nn oo vel ii kk 26075

Solidum triangul. exterius est 6871312500

Solidum interius 12447187500

Et Basis utriusque 81000

Area Orthog. loricæ viæ coop. est 2385000

1. Solidum triang. exterius 6871312500

N

Mul-

- Multiplicatum per ll mm 140296③.
 Dat productum 964017658500000②.
 Quod divisum per Basin. hic 81000③.
 N° 28. Dat Sol. Triang. exter. N° 28. 11901:452574⑥.
 2. Area Orthographiæ est 2385000④.
 Quæ multiplicata per mm nn vel ee gg 458204③.
 Dat productum Solidum Quadrangulare
 N° 29. N° 29 109281:6540000⑦.
 3. Solidū Triang. interius 12447187500⑥.
 Multiplicatum per gg hh & hh ii 10664③.
 Dat productum 132736807500000②.
 Quod divisum per Basin. hic 81000③.
 N° 30. Dat solidum Triangulare internum N° 30 & 31
 N° 31. ferè 1638: 726019⑥.
 4. Area Orthographiæ est 2385000④.
 Quæ multiplic. per nn oo vel ii kk 26075③.
 Dat productum. Solidum quadrangulare
 N° 32. N° 32. 6218: 8875000⑦.
 Hæc corpora addita dant Soliditatem lorice viæ coopertæ pro dimidio latere; quam si multiplices per Numerum laterum figuræ duplicatum, habebis Soliditatem totius lorice viæ coopertæ; cui si addas Soliditatem Valli, & Soliditatem lorice Horizontalis, soliditatem integri castelli produces.

Tabula V. Stereometrica Munimentorum Rectangulorum prima.

Parte 2. Folio 27.

VI Tabula. Stereometrica Munimentorum Rectangulorum Secunda.

Parte 2. Folio 28.

VII Tabula. Stereometrica propugnaculorum Rectangulorum figurarum majorum I.

Parte 2. Folio 29.

VIII Tabula. Stereometrica Propugnaculorum Rectangulorum figurarum majorum II.

Parte 2. Folio 30.

IX Tabula. Stereometrica Propugnaculorum Planorum.

Parte 2. Folio 31.

HArum tabularum usus non solum in Regularibus figuris, sed etiam in irregularibus, secundum præcepta nostra confectis, patet. Multa autem compendia exercitio hic addiscuntur, ut parvo labore interdum res perficiatur, ne autem lectores defraudando invidiæ notam incurram, sequentiæ corollariæ exhibeo.

COROL-

COROLLARIUM PRIMVM.

SI detur Castellum medium inter formam Dodrantalem & Regiam, in cuius delineatione eadem proportio Chordæ ad faciem sit, eademque proportio faciei ad Alam, quæ in Dodrantali nostro Castello; item idem angulus Propugnaculi qui in nostro castello, ejusdem figuræ; tunc facili negotio Soliditatem totius Castelli, ex nostra tabula scies, si sequens exemplum imitaveris: Requiritur autem ut Orthographia Dodrantalis retinenda sit, & ut in medio Fossa Chordæ prætensa eandem latitudinem retineat quam figura à nobis supputata, habet.

Pro exemplo detur Castellum quadrangulare, in quo sit Chorda 400 pedum, Facies 200 ⊙, Ala 50 ⊙, quæ eadem proportio est quæ in Castello quadrangulo nostro Dodrantali; proportio nempe Chordæ ad Faciem Dupla, & proportio Faciei ad Alam Quadrupla; sit, etiam angulus Propugnaculi 60 Graduum, ut in Castello quadrangulo à nobis supputato. Sit etiam retinenda Orthographia Dodrantalis, quæ supra fuit figura N° 62. Et in medio fossa Chordæ prætensa habeat latitudinem ut in nostro Dodrantali Castello quadrangulo nempe 70 ⊙, quæ latitudo habetur in tabula Ichnographica Castellorum Dodrantalium, nempe in figura N 74 linea
rs &

rs & sdd simul sumpta. Indicanda sit jam
citissime Soliditas totius Castellī. Conceda-
tur autem ut Atcensus formam Dodrantalis
Castelli planè retineant.

Primò addantur lineæ datæ in nostro Ca-
stello; Deinde addantur respondentes tres li-
neæ in Castello Dodrantali; summa minor ex
majori subtrahatur, inveniatur differentia
prima,

Lineæ datæ sunt	{ Chorda	400⊙.
	{ Facies	200⊙.
	{ Ala	50⊙.
	Summa	650⊙.

Lineæ cast. Dodrant. quadr.	{ Chorda	360⊙.
	{ Facies	180⊙.
	{ Ala	45⊙.
	Summa	585⊙.

Summa major	650⊙.
Summa minor	585⊙. subtr.
Differentia prima	65⊙.

Addantur etiam Facies & Chorda data;
item facies & Chorda Dodrantalis, & rursus
summa minor ex majori subtrahatur, restabit
differentia secunda.

Chorda data	400⊙.
Facies data	200⊙.
Summa	600⊙.
	Chor-

T E R T I V S.

207

Chorda Dodrantalis 360⊙.

Facies Dodrantalis 180⊙.

 summa 540⊙.

Summa major 600

Summa minor 540 subtrah.

 Differentia secunda 60⊙.

Inventis ita differentiis, multiplicetur tam Area Orthographiæ valli, quam Area Orthographiæ loriciæ Horizontalis, per differentiam primam. Loriciæ vero viæ coopertæ area, multiplicetur per differentiam secundam; & tria producta addantur.

Area Valli Dodrantalis 4027500⊙.

Differentia prima 65⊙.

 20137500

241650

 Summa 1. 2617817500⊙.

Area loriciæ Horizontalis 585000⊙.

differentia prima 65⊙.

 2925000

3510

 Summa 2. 380215000⊙.

Area loriciæ viæ coopertæ 2385000⊙.

Differentia secunda 60⊙.

 Summa 3. 1431010000⊙.

Sum-

Summa 1. 26178 | 7500 ④.

Summa 2. 3802 | 5000 ④.

Summa 3. 14310 | 0000 ④.

44291 | 2500 ④.

Numerus per additionem inventus multiplicetur per duplicatum numerum laterum figuræ; productum soliditati Castelli Dodrantalis addatur, & Soliditas Castelli dati producetur.

442912500 ④.

Numerus laterum figuræ duplicatus 8

354330 | 0000 ④.

Solidit. Cast. Dodrant. 2496426 | 321776 ④.

Soliditas dati Castelli 2850756 | 321776 ④.

Demonstrationem hujus Corollarii, facili, mediocri diligentia præditi per se invenient. Illud speculatione diligenti discutiendum est, an etiam hoc Corollarium aliquod compendium in Castellis intermediis inter Quadrantalia & Dimidiata, & inter dimidiata & Dodrantalia, præbeat: ratio enim dubitandi est in propugnaculis repletis, propter quæ hæcenus in decisione immoror, vel potius propter rarum usum, eandem contemno: dicam tamen, possibile sed paulo difficilius fore.

COROLLARIUM SECVNDVM.

In irregularibus modi Geometrici, etiam soliditas facili inuenitur, si Orthographia munimen-

nimentorum retineatur. In primis quidem tribus modis, five in Ordinatis, solis multiplicationibus & additionibus. In ultimo vero modo, five in Inordinatis, aliquâ adhuc operatione, & additionibus. Ita quæremus hic soliditatem figuræ cujus Ichnographia habetur supra Numero 76. Quæ habet sex propugnacula ex Sexangulo, & duo ex propugnaculo plano. Tantum quærat primò soliditas duorum propugnaculorum planorum, & addatur soliditati Sexanguli Munimenti, prodibit soliditas totius figuræ; Et similis in ordinatis aliis est ratio; nisi quod in Circulis oblongis numerus propugnaculorum, cujusvis figuræ benè attendendus sit.

Propugnacula Plana tantum dimidia supputata fuerunt, igitur numerus ipsorum duplicandus, & per soliditatem dimidii propugnaculi plani multiplicandus est.

S di. prop. plan. prim. mod. 1007127 | 536985 ⑥.

Duplic. Num. Propug. planor.

4

Sol. Propugnac. planor. 4028510 | 147940 ⑥.

Sol. Munim. sexanguli 12151453 | 834488 ⑥.

Soliditas figuræ prop. 16179963 | 982428 ⑥.

NOTA I.

Cui Ascensus nostri modi non probantur, is ex tabulis quælitam soliditatem eorundem colligat, & summam quæ ex additione proveniet facile ex tota solid. subtrahere poterit.

O

NOTA

Ascensus illi in medio propter duas rationes à me conficiuntur; primò quod commodissimi sint ad subvectionem tormentorum majorum, in angularibus enim ascensibus, magnus numerus equorum non spatium reperiet ut rectà progrediatur, & ita tormentum attrahat, in his vero facilè subvehuntur: secundo talis Ascensus aliquid addit in medio crassitudini valli, ut ita via valli tot pedibus latior evadat, quanta est altitudo valli, sive quanta est latitudo Ascensus, atque ita commodè in medio Chordæ Suggestus construatur, qui hic utilissimus erit ad Vineam ruinandam, cum in nostro modo defensio ex dimidia Chordæ haberi possit; quæ ratio sæpè in aliorum modis cessat.

NOTA III.

Ascensus angulares tantùm militibus usum præbent (præcipuè quando gelu vallum obductum est) ne difficilis sit ascensus: hi ascensus etiam, postquam extructi sunt, gradibus excavatis leniores evadunt

PROPOSITIO XI.

Theorema 5.

FIGURÆ N^o III, II2, II3, II4 & II5.

SI solidum quadrangulare, cujus longitudo altitudini æqualis est, secetur, plano ad dimidium

iniduum rectum angulum Horizonti inclinato; dispescetur in duas partes, quarum superior solidum superius, inferior solidum inferius dicitur, supputatio vero cujusque corporis, ex propositione tertia, hujus, ferè perficitur.

DEMONSTRATIO.

Geometrica demonstratio prorsus iisdem fundamentis perficitur, quibus in solidis Triangularibus usus sum, tantum hoc observandum est quod Plana inferiora cujusque corporis ex Orthographia; & plana anteriora ex Intersectionibus sive Parallelogrammis sumantur, itaque plana inferiora majusculâ & anteriora minusculâ literâ designantur, & ita judicium de corporibus feratur, quæ secundum priores Regulas supputantur. q. e. ost.

Ut autem Theorema ad praxin applicemus, sit vallum, ut in figura 115, sitque rependienda soliditas corporis superioris & inferioris talis Valli: Figura vero ita est intelligenda. ABC est Orthographia talis valli. Ichonographia hic non est necessaria, est vero Parallelogrammum imaginariū cujus latera sunt ce & fg. Intersectio a, b, ita est conficienda, conficiatur quadratum cujus latera æqualia sint altitudini valli, & ducatur Diagonalis c d. Notandum autem quod tales intersectiones plures in aliis figuris requirantur, qua de re tabula & præcedentia schemata considerentur.

Ex propositione Tertia hujus libri habentur Areae sequentes.

Area Trianguli A. 18⊙.

Area Rectanguli B. 66⊙.

Area Trianguli C. 9⊙.

Et Area totius Orthographiæ 93⊙.

Ex hisce reliqua supputantur, supputatio autem in tres partes distinguitur.

I. IN SOLIDO SUPERIORI.

Area Trianguli A 18⊙.

Vna tertia ex h d 2⊙.

1. Pyramis erecta Aa. 36⊙.

Area Rectanguli B 66⊙.

Dimidia h d 3⊙.

2. Prisma jacens Ba 198⊙.

Area Trianguli C 9⊙.

Tertia ex h d 2⊙.

3. Pyramis erecta Ca 18⊙.

Solida { 1. 36⊙.
2. 198⊙.
3. 18⊙.

252⊙. Solidum super.

II. IN SOLIDO INFERIORI.

Area Trianguli A. 18⊙.

Duæ tertiæ ce 4⊙.

1. Pyramis jacens Ab 72⊙.

Area Rectanguli B 66⊙.

dimidia ce 3⊙.

2. Prisma jacens Bb 198⊙.

Area Trianguli C 9⊙.

Duæ tertiæ ex ce 4⊙.

3. Pyramis jacens Cb 36⊙.

Solida {

1.	72⊙.
2.	198⊙.
3.	36⊙.

306⊙. Solidum inferius.

III. EXAMEN.

Area Trianguli A 18⊙.

ce 4⊙.

Summa corporum 108⊙.

36⊙. Pyramis erecta Aa.

72⊙. Pyramis jacens Ab.

108⊙. Eadem summa.

Area Rectanguli B 66⊙.

ce 6⊙.

Summa corporum 396⊙.

O ;

198⊙.

LIBER

198⊙. Prisma jacens Ba.

198⊙. Prisma jacens Bb.

396⊙. Eadem summa.

Area Trianguli C 9⊙.

ce 6⊙.

summa corporum 54⊙.

18⊙. Pyramis erecta Ca.

36⊙. Pyramis jacens Cb.

54⊙. Eadem summa.

Area totius Orthographiæ 93⊙.

ce 6⊙.

Solidorum summa 558⊙.

252⊙. Solidum superius.

306⊙. Solidum inferius.

558⊙. Solidorum summa.

Ex hisce fundamentis tabula est supputa,
cujus usus in sequentibus propositionibus
ostendetur.

*Huc pertinet Tabula particularis Solidorum su-
periorum & Inferiorum.*

Parte 2. Folio 32.

NOTA.

IN hac propositione requiritur, ut Planum
quod solidum Quadrangulare dividit, quiescat
super infima linea, sive pede, illius Or-
tho-

thographiæ quæ solidum quadrangulare finit ex una parte; summitas vero hujus plani finitur in supremo puncto oppositæ, & priori parallelæ, Orthographiæ: ita ut Basis Solidi superioris linea sit in Ichnographia, Inferioris vero Parallelogrammum: Idem vero Parallelogrammum etiam Ichnographia est totius solidi Quadranguli.

Reliquæ figuræ ita sunt intelligendæ. Figura N° 111. sectionem Solidi quadrangularis in loricis Horizontalibus; Figura 112. in vallo, Figura 113 in Loricis viæ coopertæ Quadrantalibus & dimidiatis; Figura 114. in Loricis viæ coopertæ Dodrantalibus & Regiis demonstrat.

PROPOSITIO XII.

Theorema 6.

FIGURA N° CXVI.

Solida superiora ejusdem Orthographiæ, in quibus eadem etiam proportio acclivitatis est, sunt inter se ut Bases, sive lineæ, quibus solidum super Horizonte finitur.

DEMONSTRATIO.

Solidum superius A E F B; & solidum superius C G H D, concipitur ablatum ex suo vallo; habentque eandem Orthographiam, nempe illam quæ est in figura 115, & eandem

proportionem acclivitatis, ita ut tam latitudo acclivitatis prioris figuræ (quæ est inter parallelas AB & EF) quam acclivitas posterioris figuræ (quæ est inter Parallelas CD, GH) æquales sint; nempe hic æquantur altitudini valli. Dico quod sit ut Basis A B ad Basin CD, ita solidum ABEF ad solidum CDGH. Cum enim uniuscujusque corporis plana inferiora hic concipiantur in Orthographia, nempe ita, ut perpendiculariter illa plana surgant super lineis AB & CD, altitudines Corporum erunt inter Parallelas AB & IK, & inter Parallelas CD & LM, cum verò priores Parallelae inter se eodem intervallo distent, quo posteriores inter se distant, erunt omnium Corporum eadem altitudines. Habent verò etiam latitudines æquales, nempe altitudinem valli ex eadem Orthographia, quocirca erunt inter se ut Bases. Nempe ut est Basis AN ad Basin CP, ita Pyramis cujus Triangulum perpendiculariter surgit super AH & apex est in E, ad Pyramidem cujus Triangulum perpendiculariter est super CP & apex in G: similiter ut Basis NO est ad Basin PQ; ita est Prisma jacens, cujus Rectangulum perpendiculariter erigitur super NO & summitas est linea EF; ad Prisma jacens cujus Rectangulum quiescit perpendiculariter super PQ & summitas est GH; Eadem ratione ut OB ad QD, ita erit Pyramis cujus Triangulum perpendiculariter insistit
lineæ

lineæ OB & summitas acuminatur in F ; ad Pyramidem cujus Triangulum ad angulos re-ctos est super QD & summitas in H . Lineæ verò AB & CD secantur secundum eandem proportionem, per Parallelas occultas, erunt igitur ex æqualitate etiam (cum sint ut AN , NO , OB , ita CP , PQ , QD) ut AN ad CP ita NO ad PQ , & OB ad QD ; & componendo erit ut AB ad CD , ita AN ad PC ; quocirca etiam ut AB ad CD , ita NO ad PQ ; & ut AB ad CD ita OB ad QD .

Hinc sequetur etiam corpora, quorum hæ lineæ Bases sunt, esse inter se ut AB ad CD ; fuerunt enim inter se ut Bases.

Igitur ut AB ad CD , ita Pyramis ANE ad Pyramidem CPG : & ut AB ad CD , ita Prisma jacens $NEOF$ ad Prisma jacens $PGQH$; & tantem ut AB ad CD , ita Pyramis BOF ad Pyramidem DQH . Cum igitur sit unum quodque antecedens ad suum consequens, ut AB ad CD , erunt etiam omnia antecedentia ad omnia consequentia ut AB ad CD ; nempe ut AB ad CD , ita erit Solidum superius $AEFB$ ad Solidum superius $CGHD$. q.e.d.

PROPOSITIO XIII.

Theorema 7.

FIGURA N° CXVI.

SOLIDA inferiora ejusdem Orthographiæ, & in quibus eadem proportio acclivitatis est, sunt inter se ut Bases, sive lineæ, finientes Parallelogramma quibus corpora in Horizonte superponuntur.

DEMONSTRATIO.

Sint solida inferiora in eadem figuræ; ut AIBK Parallelogrammum sit, super Horizonte, cui primum solidum impositum est; CLDM vero Parallelogrammum, cui secundum solidum impositum est; dico esse ut AB ad CD ita Primum solidum AIBKEF, ad secundum solidum CLDMGH; erunt enim ut in præcedenti propositione unumquodque corpus primi solidi ad respondens corpus secundi solidi, ut AB ad CD: quocirca etiam ut AB ad CD ita totum primum solidum AIBKEF ad totum secundum solidum CLDMGH. solida igitur inferiora &c, sunt inter se ut lineæ quæ Parallelogramma inferiora subtendunt, q. e. ost.

L E M M A.

CORPORA in quibus æquales & similes Bases sunt, inter se sunt ut altitudines. Nempe Parallelep. super æqualibus Basibus sunt inter se ut altitudines. Prismata erecta super æqualibus Basibus sunt inter se ut altitudines. Prismata jacentia inter se eodem modo. Et Pyramides jacentes inter se, & Pyramides erectæ similiter inter se, sunt ut altitudines.

D E M O N S T R A T I O.

PONANTUR Bases duorum corporum ejusdem speciei A & B, sintque illæ Bases similes & æquales, altitudines vero diversæ. Ponatur Altitudo corporis A prima magnitudo; altitudo corporis B secunda magnitudo; soliditas A tertia, & soliditas B quarta magnitudo: examinati clarum evadet, quod quando Altitudo A superat altitudinem B tunc etiam necessario soliditas A superet soliditatem B; & quando altitudo A æquatur altitudini B, tunc etiam soliditas A æqualis sit Soliditati B; & quando Altitudo A minor est altitudine B, etiam soliditas A minor est soliditate B: idque semper necessario contingit. Quocirca ex definitione Euclidis, erit etiam ut Altitudo A ad altitudinem B, ita soliditas A ad soliditatem B, sive corpus A ad corpus B. Corpora igitur ejusdem speciei in quibus Bases æquales sunt, inter se sunt ut altitudines q.e.d.

P R O.

PROPOSITIO XIV.

Theorema 8.

FIGURA N° CXVII.

Solida superiora ejusdem Orthographiæ, æqualem lineam pro Basi habentia, sed diversam latitudinem acclivitatis, sunt inter se ut illæ latitudines acclivitatum.

DEMONSTRATIO.

Sint solida superiora, quæ ablata sunt, si-
ve resecta, in figura 117, primum quidem
ABDC, secundum vero EFGH, habeant ve-
ro latitudines acclivitatum IB & KF di-
versas, dico ut IB est ad KF ita fore soli-
dum superius ABDC ad solidum superius
EFGH. Cum enim Orthographia utriusque
corporis eadem sit (pono enim esse retentam
Orthographiam Figuræ 115) & partes Ortho-
graphiæ, quæ hic plana inferiora in corporibus
cententur, eadem manebunt, habebit igitur
Pyramis AIB & Pyramis EKF æqualem Ba-
sin, nempe Triangulum A figuræ 115; similiter
Prismata jacentia IBP C & KFG Q eandem
Basin habebunt, Rectangulum B figuræ 115;
& Pyramides DPC, HQG eandem Basin ha-
bebunt videlicet triangulum C figuræ 115. Iam
vero corpora ejusdem speciei, & æquales Bases
habentia, ex præcedenti lemmate sunt inter
se ut

se ut altitudines, erunt igitur, ut altitudo IB ad altitudinem KF , ita Pyramis $AI B$ ad Pyramidem EKF ; & ut IB ad KF ita Prisma jacens $IBPC$ ad Prisma jacens $KFGQ$; & ut IB ad KF (sive PC ad QG) ita Pyramis DPC ad Pyramidem HQG . Erunt igitur & omnia antecedentia, nempe solidum superius $ABDC$, ad omnia consequentia, hoc est ad solidum $EFGH$; ut Pyramis $AI B$, unum antecedens, ad Pyramidem EKF , unum consequentium; sed Pyramis $AI B$ ad Pyramidem EKF est ut IB ad KF , ergo etiam ut IB ad KF , ita solidum $ABDC$, ad Solidum $EFGH$. Quocirca solida superiora &c, sunt inter se ut latitudines declivitarum q. e. d.

P R O P O S I T I O X V.

*Theorema 9.*F I G U R A N^o C X V I I.

Solida inferiora ejusdem Orthographiæ in quibus æquales lineæ Basi subtenduntur, sed latitudo acclivitarum diversa est, sunt inter se ut illæ latitudines declivitarum.

D E M O N S T R A T I O.

Solidum inferius $ALMDBC$ ad solidum inferius $ENOHFG$, dico esse ut IB ad KF . Cum enim tota, nempe solida quadrangularia, habeant æquales Bases, nempe eandem Orthographiam, erunt inter se ut longitudines
sive

sive altitudines, nempe ut AL ad EN, sive quod idem est ut IB ad KF; cum igitur totum ad totum sit, ut Ablatum solidum superius ABDC ad ablatum solidum superius EFGH; erit & residuum, solidum inferius ALMDBC, ad residuum inferius ENOHFG, ut totum ad totum, sed tota fuerunt inter se ut IB ad KF, ergo etiam ut IB ad KF, ita solidum inferius ALMDBC, ad solidum inferius ENOHFG. q. e. ost.

Huc pertinet Tabula generalis solidorum superiorum & Inferiorum.

Patte 2. Folio ultimo.

VSVS TABVLÆ.

HÆc tabula exhibet solida superiora & inferiora, in quibus latitudo Acclivitatis est vel æqualis altitudini, vel ejusdem semissis; illa Latitudo semper est adscripta. Adscripta etiam est Basis cujusque solidi supputati. Vt autem usus clarior evadat, observentur sequentes Regulæ.

REGVLÆ I.

DAtâ Orthographia & Basi Solidi superioris, una cum proportionem latitudinis acclivitatis, ad altitudinem: reperietur soliditas ejusdem solidi superioris; nam ut est Basis tabulæ ad Solidum superius illius Orthographiæ, & latitudinis, in tabula, ita Basis data ad soli-

solidum inveniendum. per 12 hujus. Exempli gratia. Finitur aliquod Propugnaculum ad flumen; quia vero vallum ibi perpendiculari plano abscissum non posset extrui, danda est illi parti abscissæ aliqua Acclivitas; cum autem illa Acclivitas ad aquas consistat, necessariò illius latitudo altitudini æqualis erit efficienda. Pono vero quod Orthographia ejus valli, sit Munimentorum Orthographia, & Basis ad aquas sit 100 pedum: quæritur quantum futurum sit solidum superius, quod propter talem declivitatem esset subtrahendum à soliditate valli.

Cum latitudo declivitatis altitudini æqualis ponatur; reperiam autem altitudinem valli & loricæ simul (summa enim sive maxima altitudo hic semper intelligitur) hic 24. \odot . vigore tabellæ positæ libro secundo post propositionem 5. Inquiro solidum superius valli Munimentorum. quod habet hanc latitudinem nempe 24. \odot . & invenio Basin 81. \odot . Solidum superius verò

12697875000 \odot .

Itaque ita supputa.

Basis	81000 \odot .
Dat Solidum superius	12697875000 \odot .
Quid dat Basis data	100000 \odot .
Si multiplices invicem ultimos numeros prodibit productum	1269787500000000 \odot .
Quod divisum per Basin	81000 \odot .
Dat	

Dat solidum superius quæsitum. ferè
1567638889⑥.

REGULA II.

Eodem modo invenitur Solidum inferius.
Nam ut est Basis tabulæ, ad ejusdem Orthographiæ & ejusdem latitudinis solidum inferius in Tabula, ita Basis data ad solidum inferius quæsitum.

Pro exemplo sit quærendum solidum inferius, cujus Basis 100 ③. & reliqua ut in priori exemplo: quærendum est solidum Inferius. Demonstratio fuit modò in propositione 13.

Basis 81000③.

Dat solidum inferius 19378125000⑥.

Quid dat Basis data 100000③.

Si invicem ultimos numeros multiplicaveris,
prodibunt 1937812500000000⑨.

Quæ divisa per primū, Basi nempè 81000③.

Dant solidum inferius 2392361111⑥.

REGULA III.

EX solido superiori, cujus latitudo altitudini æquatur, producuntur solida superiora eandem lineā pro Basi habentia, sed diversam latitudinem acclivitatis. Per 14 enim hujus, ut est latitudo Acclivitatis æqualis Altitudini, ad latitudinem acclivitatis datam, ita Solidum superius tabulæ, quod habet latitudinem altitudini æqualem, ad Solidum superius ejusdem Ortho-

Orthographiæ sed diversæ latitudinis suæ acclivitatis.

Pro exemplo, sit inveniendum Solidum superius Orthographiæ Munimentorum, cujus latitudo dimidia pars sit Altitudinis.

Altitudo, si circino exploretur, vel ex tabula sumatur erit 24 \odot . Latitudo, quæ hic debet esse ex dimidia altitudine, erit 12 \odot . Ergo Latitudo æqualis altitudini 24 \odot .

Dat Solidum superius 12697875000 \odot .

Quid data latitudo 12 \odot .

Si ultimos numeros invicem multiplicaveris produces 152374500000 \odot .

Quæ divisa per primum 24 \odot .

Dant solidum superius 6348937500 \odot .

REGULA IV.

Similiter ex Propositione 15 hujus, ut est latitudo Acclivitatis æqualis altitudini, ad Acclivitatis datæ latitudinem; ita Solidum inferius tabulæ, habens latitudinem acclivitatis altitudini æqualem, ad Solidum inveniendum inferius.

Pro exemplo: sit etiam quærendum solidum inferius, cujus latitudo Acclivitatis, æquetur dimidiæ altitudini: retinenda verò sit Orthographia præcedens. Latitudo ut in præcedenti erit 12 \odot . Igitur latitudo altitudini æqualis. 24 \odot .

Dat Solidum inferius 19378125000 \odot .

P Quid

Quid latitudo

120.

Ultimi numeri inter se multiplicati dant productum

232537500000.

Quod divisum per Basin

240.

Dat, Solidum inferius

9689062500.

COROLLARIUM.

EX superioribus facile intelligitur, quod duo Solida, ejusdem Orthographiæ, & latitudinis ejusdem, nempe superius & inferius solidum simul sumtum, æquantur solido Quadrangulari, cujus longitudo datæ latitudini acclivitatis æqualis est.

Ut in ultimis duabus Regulis supputata fuerunt solida ejusdem Orthographiæ, & ejusdem latitudinis acclivitatis, dico quod æquantur solido Quadrangulari, cujus longitudo æqualis esset latitudini acclivitatis datæ, nempe hic 120. Primo supputabimus solidum quadrangulare per primam propositionem hujus libri.

Orthographia Valli Munimentorum est

13365000.

Hæc multiplicanda est per longitudinem 120.

Prodit Solidum Quadriang. 16038:0000.

Sol. superius tertie Reg. est 6348:937500.

Solidum inferius in quarta Regula supputatum verò

9689:062500.

Et summa amborum, æqualis solido quadrangulari

16038:000000.

Ne

Ne verò Proportionanda sint solida, compendio usus sum, & ex prioribus solidis posteriora per Mediationem inveni, ac tabulæ inferui.

Acclivitas vero in solidis hisce sumitur secundum hanc Regulam.

Quando solidum inferius, non habet marginem sed statim fossam adjunctam, tunc latitudo Acclivitatis fiat æqualis altitudini vallis quando vero margo aut terra plana est ad Basin, solidi inferioris latitudo acclivitatis sumitur ex dimidia altitudine.

PROPOSITIO XVI.

Portarum pro operibus minoribus inventio.

FIGURA N° CXVIII.

Quamquam operibus minoribus raro portæ vel lateritiæ vel lapideæ ajungantur, tamen nihil prohibet, quominus in illis, quæ quasi æternitatis destinatione consciuntur, adjici possint.

Porta in figura est ex opere Rustico, ejus latitudo, absque parietibus vallum à latere fulcipientibus est octo pedum; hæc latitudo dividitur in quatuor partes, harum duæ sunt pro latitudine apertionis portæ, à lateribus apertionis, residua pars dividitur in tres partes, duæ vicinæ apertioni erunt pro lapidibus longioribus; una

verò pro lapidibus quadratis; & talis lapidum est altitudo. Altitudo portæ usque ad Diametrum semicirculi est octo pedum. Altitudo Portæ cum Cornice est duodecim pedum. Norma quævis latitudinem habet duarum tertiarum pedis, longitudinem triplam latitudinis; fenestellæ quadratæ sunt duarum tertiarum pedis, in quibus trochleæ ad sublevandum pontem collocantur: rectum confectum est eo modo quo Serlius tympanum conficit. Muri fulcientes, quatenus prominent, & à latere portæ apparent, sunt crassi unum pedem; interius vero muro Portæ cohærent; idque semper in portis effeci, quod paries crassior desideretur ad sustinendum vallum, etiamsi murus portæ ad portandam testudinem sufficiat. Ichnographia hujus portæ sequitur Figuris 122, 123 & 124.

PROPOSITIO XVII.

*Portæ pro Castellis Quadrantalibus
& Dimidiatis inventio.*

FIGURA N° CXIX.

PORTA est ex opere Tuscano mixto cum Rustico. Totâ latitudo Portæ quatuordecim pedum; latitudo apertionis quinque pedum, ejusque altitudo decem pedum. Altitudo columnæ undecim pedum, divisa in partes tredecim; ipsa columna ex præceptis Serlii, nisi quod

quod non diminuatur superius: Cornice est ex iisdem præceptis, tympanum est ex præceptis Vitruvii; Altitudo recti est ex quarta parte totius latitudinis. Muri à latere per se crassi sunt duos pedes, ubi vero portæ conjunguntur, ibi una cum crassitudine parietis ipsius portæ efficiunt sex pedes, superne verò murulus ad altitudinem exteriorum loricæ adjungitur, hic murulus commoditatem dat jacenti tela ignita deorsum, si quando porta stratagemate vel vi oppugnaretur; reliqua ex figura præsentis, & ejusdem Ichnographia, quæ figura 125 sequetur, investiganti apparebunt.

P R O P O S I T I O X V I I I.

*Portæ pro Castellis Dodrantalibus &
Regiis inventio.*

F I G V R A N^o C X X.

P O R T A est operis Tuscani. Ipsa apertura est octo pedum latitudine, altitudine duodecim pedum, Columnæ crassæ sunt duos pedes, altæ tredecim & dimidium: altitudo Basis, Capitelli, & lapidum in columna, unius pedis: interstitia alta sunt unum pedem cum una duodecima. Limen sub columnis est trium quaratarum pedis. Latitudo portæ infima cum limine est viginti pedum. Cornice ex modo Serlii: altitudo recti ex octava parte totius latitudinis, parietes à latere postea adduntur.

ut figura 127 & 128 in Ichnographia demonstrant.

PROPOSITIO XIX.

Portæ pro Munimentis exemplum.

FIGURA N^o CXXI.

PORTIS urbium ordo Doricus optimè convenit, quod & maculus sit & Tuscano opere cultior, itaque exemplum nostræ portæ ex ordine Dorico etiam desumimus. Modulus est 16 pollicum, sive unius pedis & unius tertiæ: altitudo Columnæ septendecim modulorum. Cornice tota ex quarta parte altitudinis Columnæ: altitudo Triglyphi duos modulos habet, tanta etiam est latitudo Methopæ, idque propter sculpturas factum est. Apertura portæ est tredecim pedum latitudine, & altitudo est sesquialtera. Tectum altum est ex octava parte totius latitudinis. Ornamenta adjuncta sunt; statua cum clypeo, habitu militari antiquo; Nidus, ut vocant, cum testa testudinis; Festones & laureæ: in Methopis vero spolia devictorum hostium, sculpturâ repræsentantur: quæ omnia urbem Triumphalem & antiquissimam significant. Ornamenta verò à sciente facilè removeri, vel etiam augeri possunt.

Decorum verò tenere quicumque volet, nullum in Portis urbium ordinem admittat quam
Dori-

Doricum, is enim viros designat, Ionicus vero Matronas, & Corinthiacus virginem, igitur hos ultimos si elegeris, significabis urbem effœminatam esse & imbellem, quam injuriam Magistratus urbanus vindicare suo jure potest.

PROPOSITIO XX.

Modus inveniendi soliditatem, quæ propter portam ex soliditate Geometrica est auferenda.

HÆc supputatio attentè facienda est, quod facillimè error committatur, ut autem ab illo securi esse possint lectores, omnes portas supputavimus, quarum figuras posuimus.

FIGURA N° CXXII.

HÆc figura habet portam pro Reductu; hujus portæ tota latitudo est 10 pedum & trium quartarum, itaque dimidia latitudo erit $5\frac{3}{8}$ pedis, sive 5375③. Auferendum est solidum quadrangulare quod habet hanc longitudinem.

Orthographia loricæ Reductu est 592500④.

Quæ multiplicata per longitudinem AB si-
ve BE 5375③.

Dat productum. Solidum quadrangulare cu-
jus Basis est ABCD 318:4687500⑦.

Quod multiplicatum per duo, dat totum so-
lidum P 4

lidum quadrangulare, pro porta auferendum AECF.

636:9375000⑦.

FIGURA N° CXXIII.

IN stellis. Orthographiæ area est 787500④

Quæ multiplicata per AB sive BE 5375③.

Dat productum 423:2812500⑦.

Cujus duplum, est Solidum Quadrangulare pro porta auferend. AECF 846:5625000⑦.

FIGURA N° CXXIV.

IN Castellis cum dimidiatis propugnaculis, Area Orthographica posterioris partis est

360000④.

Anterioris partis 1577500④.

Et summa sive area totius Orthographiæ

937500④.

Quæ multiplicata per AB 5375③.

Dat productum 503:9062500⑦.

Quod duplicatum dat Solidum quadrang. pro porta aufer. AECF. 1007:8125000⑦.

FIGURA N°. CXXV.

IN Portis quadrantalibus, Orthographiæ area posterior est

607500④.

Partis anterior verò 725625④.

Et area totius Orthographiæ 1333125④.

Quæ multiplicata per AC vel BD 110③.

Dat productum solidum quadrangul. ABCD

1466:4375④.

Hinc

T E R T I U S.

235

Hinc supputanda est Pyramis erecta FDE. Di-
 midia FD est 225②.
 Quæ multiplicata per DE hic 45①.
 Dat productum; aream Triang. FDE 10125③.
 Hoc multiplicatum per tertiam partem altitu-
 dinis exterioris valli & loricæ simul 3②.
 Dat Pyramidem FDE 30:375③.
 Supputatur etiam Pyramis HGF. Trianguli
 Perpendicularis est 75②.
 Quæ multiplicata per dimidiam HF 15①.
 Dat productum; aream trianguli HGF 1125③.
 Quod multiplicatum per 25②
 tertiam partem altitudinis pyramidis, dat
 soliditatem 28125③.

Iam addantur.

Solidum quadrangul. ABCD 1466 | 4375 ④.
 Pyramis FDE 30 | 375 ③.
 Et pyramis HGF | 28125 ⑤.
 Summa dabit dimidiam soliditatem pro por-
 ta auferendam 1497 | 09375 ⑤.
 Quæ dupl. dabit eandē totam 3994 | 18750 ⑤.

In Portis Dimidiatorum Castellorum idem
 modus est supputandi, ideoq; peculiare Sche-
 ma non feci.

Orthogr. areæ pars posterior est 1080000④.
 Pars anterior verò 1237500④.
 Et summa, sive tota Orthographia 2317500④.
 Quæ multiplicata per AC 11②.
 Dabit solidum Quadr. ABCD 2549:2500④.

P 5

In

In Pyramide FDE. Dimidia FD est, hic

2625③.

Quæ multiplicata per DE 525 2.

Dat aream Trianguli FDE 1378125⑤.

Quæ multiplicata per tertiam altitudinis 35①.

Dat soliditatem Pyramidis FDE 48:234375⑥.

In Pyramide HGF, perpendicularis trianguli

est 75③.

Quæ multiplicata per dimidiam HF, 30.

Dat aream Trianguli HGF 225②.

Quæ multipl. per tertiam suæ altitudinis 25②.

Dat soliditatem Pyramidis HGF 5625④.

Tria hæc corpora rursus in unam summam sunt colligenda.

Solidū quadrang. ABCD est 2549|2500 ④.

Pyramis FDE 48|234375⑥.

Et Pyramis HGF |5625 ④.

Summa horum 2598|046875⑥.

Cujus duplum est Soliditas pro porta ex vallo
auferenda 5196|093750⑥.

FIGURA N° CXXVI.

IN viæ coopertæ lorica spatium aliquod relinquitur loco portæ, cujus latitudo, in quadrantalibus & dimidiatis sufficere posset quadrorpedum. Hoc verò peculiare est, quod hujus interstitii planicies paulatim descendendo, planiciem Horizontis, cum planicie viæ coopertæ conjungat, ideoque corpora ibi quædam altitudinem invertam habent, & pla-

planiciem ad æquilibrium Horizontis.
 Area Orthographiæ lorice viæ coopertæ in
 Quadrantalibus est 810000④.
 Quæ multiplicata per lineam AB 20.
 Dat productum solidum quadrangulare
 ABCD 16200000④.
 Hinc reperienda est soliditas Prismatis jacen-
 tis ABCD, linea IC est 390.
 Quæ multiplicata per AB 20.
 Dat Arcam quadrianguli ABCD 780.
 Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem
 scabelli, 750.
 Dat Prisma jacens inversum ABCD 58500.
 Tertiò invenienda est soliditas Pyramidis
 EAC. IC est 390.
 Cujus semissis 1950.
 Multiplicata per EI æqualem dimidiæ altitu-
 dini scabelli, 750.
 Dat aream trianguli EIC 146250.
 Quæ multiplicata per tertiam altitudinis sca-
 belli, 50.
 Dat soliditatem Pyram. inversæ EIC 731250.
 Deinceps linea FC invenienda est, Multipli-
 cando IC 390000③.
 In se ipsam, erit quadratum IC 15210000000⑥.
 Multiplicando EI 7500③.
 In se ipsam erit quadratum EI 5625000⑥.
 Et summa duorum quadratorum, quadratum
 EC 15215625000⑥.
 Cujus radix ipsa linea EC est 39007③.
 Trian-

Triangula EIC & FK C sunt æquiangula,
igitur latera proportionalia, inveniatur ergo
FC hoc modo.

IC 39000③.

Dat EC 39007③.

Quid CK 36000③.

EC per CK multiplicata dabit productum

1404252000⑥.

Quod divisum per IC 39000③.

Dabit FC 36006③.

Ex linea FC inveniendum solidum superius.

Solidum superius tabulæ 60750000⑥.

Multiplicatum per FC 36006③.

Dat productum 2187364500000⑨.

Quod divisum per Basin tabulæ 36000③.

Dat solidum superius 60:760125⑥.

Iam addenda sunt corpora. Solidum Qua-

drangulare ABCD 162:0000④.

Prisma inversum ABCD 58:50②.

Pyramis inversa EIC 7:3125④.

Solidum superius, cujus Basis FC 60:760125⑥.

Prodit summa 288:572625⑥.

Cujus duplum est soliditas à lorica auferenda

577:145250⑥.

Eodem modo etiam in Dimidiatis Castel-
lis supputatio peragitur, itaque novum Schem-
ma non feci.

Area Orthographiæ loriciæ Viæ coopertæ in
dimidiatis est

877500④.

Quæ multiplicata per AB

2⑨.

Dat

T E R T I V S.

237

Dat solidum quadrangul. ABCD	175:5000④.
In Prismate. IC est	42①.
Quæ multiplicata per AB	2①.
Dat aream quadranguli ABCD	84①.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem scabelli.	75②.
Dat Prisma jacens inversum	6300②.
Pro Pyramide EIC. IC est	42①.
Et ejus semissis	21①.
Multiplicata per EI	75②.
Dat aream Trianguli EIC	1575②.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis scabelli	9①.
Dat Pyramidem inversam EIC	7:875③.
Quadratum IC	(42000③.)
Est	1764000000⑥.
Et quadratum EI 75②	562500⑥.
Et summa. Quadratum EC	1764562500⑥.
Cujus radix est linea E C	42006③.
Iam IC	42000③.
Dat EC	42006③.
Quid CK	39000③.
CK per E C multiplicata dat productum	1638234000⑥.
Quod divisum per IC	42000③.
Dat FC ferè	39006③.
Ex linea FC invenitur solidum superius. Solidum superius tabulæ. hic est	65812500⑥.
Quod multiplicatum per FC	39006③.
Dat productum	2567082375000⑨.
Quod	

Quod divisum per Basin tabulae	39000③.
Producit solidum superius	65:822625⑥.
Hæc solida rursus sunt addenda. Solidum	
Quadrangulare ABCD est	175:5000④.
Prisma jacens inversum ABCD	63:00②.
Pyramis jacens inversa EIC	7:875③.
Sol. superius: cujus Basis FC est	65:822625⑥.
Erit summa	312:197625⑥.
Ejusque duplum erit soliditas quæ ex lorica in	
Dimidiatis est auferenda	624:395250⑥.

FIGURA N° CXXVII.

IN hac figura monstratur Ichnographia portæ Dodiantalis, pro quâ ex vallo auferendum erit, ut sequitur.

1. Solidum quadrangulare. Area Orthographiæ valli est	4027500④.
Quæ multiplicata per AC	1325②.
Dat productum. Solidum Quadrangulare ABCD	5336:437500⑥.
2. Pyramis ICK. Dimidia CK est	45①.
Quæ multiplicata per IC	9②.
Dat aream trianguli ICK	405①.
Hæc rursus multiplicata per tertiam altitudinis valli:	3②.
Dat pyramidem ICK	121:5①.
3. Pyramis FDE. Dimidia FD est	3375③.
Quæ multiplicata per DE	675②.
Dat aream trianguli FDE	2278125③.
Quæ rursus multiplicata per altitudinis valli	8

T E R T I V S.

239

& altitudinis lorice exterioris simul, partem
tertiam

45①.

Dat soliditatem Pyramidis FDE 102:515625⑥.

4. Pyramis H G F.

Perpendicularis Trianguli H G F

75②.

Multiplicata per dimidiam HF

45①.

Dat aream

3375③.

Quæ multiplicata per tertiam partem altitudi-
nis, hic

5①.

Dat Soliditatem pyramidis HGF. 1:6875④.

Addita corpora. Solidum quadrangulare

A B C D

5336:437500⑥.

Pyramis ICK

121:5①.

Pyramis FDE

102:515625⑥.

Et Pyramis H G F

1:6875④.

Dant summam,

5562:140625⑥.

Cujus duplum, est tota soliditas pro porta Do-
drantali auferenda

11124:281250⑥.

Quantum pro apertione in Lorica Hori-
zontali, & lorica viæ coopertæ auferendum sit
infra supputabitur.

F I G V R A N° CXXVIII.

I N porta Castellorum Regiorum eadem est
supputatio. Orthographiæ valli area est

6142500④.

Quæ multiplicata per AC

1325②.

Dat Soliditatem Solidi Quadrangul. ABCD

8138:812500⑥.

Linea I C est

12②.

Quæ

Quæ multiplicata per dimidiam CK	60.
Dat aream Trianguli ICK	720.
Quæ rursus multiplicata per tertiam altitudinis valli, hic	40.
Dat Soliditatem pyramidis ICK	2880.
Dimidia FD est	41253.
Quæ multiplicata per DE hic	8252.
Dat aream Trianguli FDE	34031253.
Quæ multiplicata per tertiam partem, altitudinis valli & loricæ exterioris	551.
Dat Pyramidem FDE.	187:1718756.
Perpendicularis Trianguli HGF	752.
Multiplicata per dimidiam HF	60.
Dat aream trianguli HGF	4502.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis	51.
Dat soliditatem Pyramidis HGF	2:2503.
Hæc corpora in unam summam colligenda sunt, primò solidum quadrangulare ABCD	8138:8125006.
Secundò Pyramis ICK	2880.
Tertiò Pyramis FDE	187:1718756.
Vltimò pyramis HGF	2:2503.
Prodibit summa	8616:2343756.
Cujus duplum est soliditas pro porta auferenda in Castellis Regiis	17232:4687506.

FIGURA N° CXXIX.

PORTæ in Munimentis idem modus supputandi est. Orthographia valli Munimentorum est

133650004.
Quæ

TERTIVS.

241

66.	Quæ multiplicata per AC	2325(2).
20.	Dat Sol. quadrang. ABCD	31073:625000(6).
udi-	Linea CK est	18(9).
40.	Quæ multiplicata per dimidiam CI	9(9).
80.	Dat aream trianguli ICK	162(9).
53.	Quæ multiplicata per tertiam altitudinis val-	
52.	li,	6(9).
53.	Dat pyramidem ICK	972(9).
titu-	Linea dimidia FD est	5625(3).
55(1).	Quæ multiplicata per DE	1125(2).
75(6).	Dat aream trianguli FDE	6328125(5).
75(2).	Quæ rursus multiplicata per tertiam altitudi-	
60.	nis valli & exterioris altitudinis lorice si-	
00(2).	mul	75(1).
55(1).	Dabit Solid. pyramidis FDE	470:609375(6).
00(3).	Dimidia H F est	10375(3).
enda	Perpendicularis trianguli HGF	75(2).
BCD	Cum hac multiplicata dat aream Trianguli	
00(6).	HGF	778125(6).
88(9).	Quæ multiplicata per tertiam partem suæ al-	
75(6).	titudinis hic	5(1).
00(3).	Dat Pyramidem HGF	3:890625(6).
75(6).	Hæc corpora sunt addenda. Primò Solidum	
erent-	Quadrangulare ABCD	31073:625000(6).
50(6).	Secundò Pyramis ICK	972(9).
	Tertiò Pyramis FDE	474:609375(6).
	Quartò Pyramis HGF	3890625(6).
ppu-	Prodit summa	32524:125000(6).
men-	Cujus duplum est summa quæ pro Porta Mu-	
00(4).	nimenti est auferenda	65048:250000(6).
Quæ	Q	FIGV-

FIGURA N° CXXX.

PRO apertione in lorica Horizontali etiam
aliquid auferendum est, quod hoc modo
invenietur.

Area loricae Horizontalis in Dodrantalibus
est 585000④.

Quae multiplicata per AC 30.

Dat solidum quadrang. ACDB 175:5000④.

Solidum item superius dimidia acclivitatis, ex
tabula 69: 187500⑥.

Quae duo dant summam 244:687500⑥.

Cujus duplum dat soliditatem pro apertione
in lorica Horiz. auferenda 489:375000⑥.

Eadem ratio est in Castellis regis, nisi quod
latitudo AC 6 pedum sumatur, idque prop-
terea ut currus commodè pertransire possint.

Area loricae Horizontalis in Castellis Regis
est 742500④.

Quae multiplicata per AC hic 60.

Dat solidum quadrang. ACDB 445:5000④.

Solidum superius dimidia acclivitatis ex ta-
bula est 90:000000⑥.

Quae duo solida dant summam 535:500000⑥.

Cujus duplum dat soliditatem pro apertione
in lorica Horizontali Castellorum regio-
rum 1071:000000⑥.

In munimentis similis est operatio, verum
probe notandum quod AC rursus sit 60.

Area loricae Horiz. in Munim. est 121:5000④.

Quae

T E R T I V S.

243

Quæ multiplicata per AC hic 60.
 Dat solidum quadrang. ACDB 729:0000④.
 Solidum superius dimidiæ acclivitatis ex ta-
 bula est. 152:437500⑥.
 Et horum summa 881.437500⑥.
 Cujus duplum dat soliditatem pro apertio-
 ne lorice Munimentorum auferendam
 1762:875000⑥.

F I G V R A N° CXXXI.

P R O apertione in lorica viæ coopertæ etiam
 aliquid auferendum est, ut in Quadran-
 talibus.

Area Lorice viæ coopertæ in Dodrantalibus
 est 238:5000④.

Quæ multiplicata per A Chic 30.
 Dat Solidum quadrangulate A C D B
 715:5000③.

Solidum superius ejusdem lorice ex tabula
 est 235:687500⑥.

Et summa duorum corporum 951:187500⑥.

Cujus duplum est soliditas pro apertione lo-
 rice viæ coopertæ in Dodrantalibus aufer-
 enda 1902:375000⑥.

Castellorum regionum & Munimentorum
 eadem est lorica viæ coopertæ, sed latitudo
 AC 6 pedum.

Area Orthographiæ lorice viæ coopertæ in Ca-
 stellis Regijs & Munimentis est 256:5000④.

Quæ multiplicata per A Chic 60.
 Q 2 Dat

Dat solidum Quadrangulare A C D B

1539:0000④.

Solidum superius dimidiæ declivitatis est ex
tabula

253:687500⑥.

Et summa amborum

1792:687500⑥.

Cujus duplum dat soliditatem pro aper-
tura lorice viæ coopertæ auferendam

3585:375000⑥.

Si vero portæ aliter sint construendæ, ju-
diciu adhibendum est, ad quod superiora
exempla magnum adjumentum afferent.

PROPOSITIO XXI.

Exemplum Pontis pensilis.

FIGURA N°. CXXXII.

Vulgatissima pontis pensilis constructio &
ulitatissima talis est. Brachia A B longitu-
dinem habent 15 vel 16 ④, latitudinem unum
pedem, & crassitudinem ex duabus tertiis pe-
dis: versus C B, Brachia ligno transverso, ejus-
dem ferè altitudinis cum Brachiis, & talis
etiam spissitudinis, connectuntur: longitudo
est tredecim circiter pedum. Lignum A D
Cylindri formam habeat, & clavos ferreos in
centris circulorum extremorum, que extre-
mitates etiam ferro muniendæ sunt. Erigitur
quasi columna perpendiculariter E F, longi-
tudine octodecim circiter pedum, & æqualis
columna ex altera parte, crassities uniuscujus-
que

que est unius pedis: hæ columnæ supra ligno transverso in modum portæ connectuntur; Tecti etiam forma addi potest, ut pontem in altum levatum à pluviiis defendat. Sed & columnæ sustentaculis retrò fulciuntur. Ad E ferrum est crassiusculum in quo clavus prædictus tanquam in cardine vertitur: tale quoque est ab altera parte. Superne ligna quibus in sine pondus adhæret, eo modo quo figura demonstrat conficiuntur, in quibus longitudo GH æqualis sit longitudini pontis; catenæ ad H affiguntur, quæ habeant quasi longitudinem GA. Superne etiam cardines G conficiuntur, in quibus clavi vertuntur lignis supremis affixi, reliqua ex Figura facile intelliguntur.

PROPOSITIO XXII.

Constructiones alie ad portas pertinentes.

FIGURA N^o CXXXIII.

GRoningæ animadverti, cuique ponti pensili præstructam fuisse talem ferè portam qualem figura repræsentat, nempe quasi ex crate lignea valvæ sunt, & decussatim per Diagonales ferro, tam interiori, quam exteriori parte firmantur, superius tecti forma est, quæ portam clausam contegat universam, & à pluviiis eandem defendat. Mensuras verò ex iudicio quivis effingere poterit.

FIGURA N° CXXXIV.

Custodes portarum peculiarem domunculam habent ad quam se recipiant, quæ quidem in Germania plerumque extra portem portæ construitur, sed in Belgio super ipso ponte, vel potius ad latus ejusdem. Melius autem videtur ut ad portem fiant, quod exteriores cooperiendis hostibus inserviant, si quando tempus observent quando portæ aperiuntur, & ibi absconsi deliteant. In figura hæc proportionem observavi. Fundamentum domunculæ extrabibus sive palis crassitie pedali construitur, tales pali hic concipiendi sunt, numero viginti, intervalla sunt duorum pedum: longitudo domunculæ exteriori parte erit tredecim pedum, latitudo decem. Parietes lignei sunt, quo citius, extremâ necessitate, incendio absumi possint.

FIGURA N° CXXXV.

Intersectio ejusdem domunculæ monstrat faciem interiorem, item camini formam & scamnorum. Altitudo portæ est sex pedum, latitudo ponitur trium pedum. Altitudo cuiusque fenestræ trium pedum, latitudo duorum. Crassitudo columnæ ex septima parte altitudinis, quæ una cum Cornice est ex opere Tuscano: tota media altitudo à pavimento usque ad summam arcus, est decem pedum

dum & dimidii. Circa Caminum parçè lateres adhibentur, ut tantum, ignis commodè haberi possit absque ædificii ruina. Notandum autem quod hæc domuncula ita disponenda sit, ut linea AB cum planicie pontis concurrat.

PROPOSITIO XXIII.

*Exemplum domus excubiarum, quam
vulgo vocant Corps de Gardes:
item domuncula stationum.*

FIGURA N° CXXXVI.

DOmus excubiarum in medio propugnaculorum construi possunt; cum verò in Munimentis cives cum militibus vigiliæ obeant, visum fuit separare eosdem, ita tamen ut sub eodem tecto maneant.

Prior medietas monstrat faciem exteriorem, posterior verò interiorem.

Tota ædificii longitudo est sexaginta pedum; latitudo triginta pedum: Crassitudo murorum, ædificium exterius claudentium, est quatuor pedum, sed interiores tantum duorum pedum sunt.

Latitudo portæ, & fenestræ cuiusque est quatuor pedum. Altitudines portarum sunt octo pedum, altitudines fenestrarum sex pedum. Interius pavementum ex lateribus sit, ubi in medio ignis conficitur, ita enim superius

rius constructum est ædificium, ut fumus & & vapores libetum exitum semper inveniunt; reliqua ex figura clara sunt.

FIGURA N° CXXXVII.

HÆc figura Ichnographiam domunculæ stationum ostendit: longitudo AB & CD est octo pedum, Latus quadrati E F G H, E G & F H, est quinque pedum: Crassitudines parietum dimidii pedis sumuntur.

FIGURA N° CXXXVIII.

HÆc figura habet domunculam stationum, cujus prior medietas interiorem faciem, sequens vero exteriorem ostendit; ceterum mensuræ ex scala peti possunt. Incidit vero mihi inventio quædam serenissimi Daniæ Regis in Munimento Tychopolitano, ibi enim super domunculis stationum campanulæ sunt, idque propterea ut milites horam pulsando, sese vigilantes ostendant: talem campanulam cum malleolo, & manubrio, interius effixi, quod in Germania hyeme nives campanulam onerantes sonum impedirent.

Hæ domuncule ponuntur plerumque in suprema latitudine loticæ, in angulis Propugnaculorum, item in angulis Faciei & Alæ, & in medio Chordæ. Notandum autem est, quod scala lignea fabricanda sit, quâ à vallo commodè ad tales domunculas ascendi possit.

PRO-

PROPOSITIO XXIV.

Modus indicandi soliditatem communem, siue terram requisitam.

PRIMò necesse est, ut portarum soliditas subtrahatur, & ita Geometrica soliditas accurate habeatur; pro quavis porta autem ascensus in medio Chordæ etiam auferendi sunt. Pro exemplo sumemus Castellum Quadrangulum Dodrantale ex tabula.

Subtrahenda sunt. Pro Ascensu. Parallelepipedum Scalenum N° 18. ex tabula

la	3240	000000⑥.
Iterum	2340	000000⑥.
Prisma jacens N° 19	2025	000000⑥.
Iterum	2025	000000⑥.
Pro port. Pro porta val.	11124	281250⑥.
Pro apertura lor. horiz.	489	375000⑥.
Pro apert. lor. viæ coop.	1902	375000⑥.
Prodit tota soliditas subtrahenda ex soliditate Castellum Dodrantalis quadranguli	24046	031250⑥.

Sol. tot cast. est ex tabula 2496426 | 321776⑥.
 Ex quâ sup. sum. est aufer. 24046 | 031250⑥.
 Restat vera sol. Geomet. 2472380 | 290526⑥.

Hæc soliditas Geometrica ita reducitur. Illa à multis ponitur proportio, quod soliditas geometrica ad communem sit ut quinque ad sex;

Q s

quinta

quinta igitur sui parte geometrica soliditas augenda est, habebitur terra requisita. Itaque ponatur, per Regulam proportionum, quinque dant sex, quid Soliditas Geometrica? prodibit Soliditas vulgaris sive terra requisita.

5 Dant

6.

Quid Solid. Geometrica 2472380290526⑥.

Si ultimum numerum per medium multiplicaveris prodit summa 1483428174315⑥.

Quæ divisa per primum, 5, dabit sol. communem sive terrâ requisit. 2966856:348631⑥.

Cum autem propter maximam terræ diversitatem, necesse sit aliquam esse differentiam, Practicis committo proportionem illam, & præscriptam interim pro regula observabo.

PROPOSITIO XXV.

Soliditatem utramque, ad mensuram secundum quam solvitur, reducere.

FIGURA N° CXXXIX.

IN confœderato Belgio mensura quædam plinthis forma adhibetur, quam Schacht vocant: est verò illa mensura corpus Parallelepipedum, cujus longitudo est duodecim pedum, latitudo etiam duodecim pedum, altitudo unius pedis; & soliditas ex multiplicatione harum linearum, invenitur 144 pedum cubicorum. Divi-

TERTIVS.

251

Dividatur igitur Soliditas inventa per 144.
invenietur Soliditas in mensuris usitatis.

Ita in nostro exemplo, si divides Soliditatem

Geometricam 2472380⊙.

Per 144 habebitur Soliditas Geometrica Men-
surarum 17169.

Soliditas verò communis 2966856⊙.

Divisa per 144. dat Soliditatem vulgatam five
communem Mensurarum 20603.

PROPOSITIO XXVI.

*Primus usus Stereometrica supputa-
tionis: sumptuum indicatio.*

EX Soliditate Geometrica sumptus indican-
tur, si pro quavis mensura numeres floren-
num Hollandicum. Ita Castellum nostrum
Dodrantale quadrangulum continet 17169.
mensuras, ergo constabit 17169 Florenis Hol-
landicis.

Ex soliditate communi, five ex terra hoc
modo sumtus investigantur, pro tribus men-
suris solvitur Imperialis; five quinque floreni
Hollandici, pro sex mensuris; itaque per Re-
gulam Proportionem.

6 Mensuræ, dant

5 Florenos Hollandicos, quid

20603 mensuræ?

Ultimus multiplicatus per medium dat sum-
mam 103015.

Quæ

Quæ divisa per primum dat sumptus, florenorum Hollandicorum, ut supra 17169.

PROPOSITIO XXVII.

Dato Numero operariorum, summam dierum quibus opus aliquod perfici possit indicare; secundus usus Stereometria.

COMMUNITER affirmant duos viros, per diem, si diligentiam adhibeant, quinque mensuras effodere, igitur ex soliditate communis numerus dierum produci poterit, idque per sequentem Regulam.

Si detur numerus operariorum, pone duo Viri effodiunt 5 mensuras, quid operarii dati? prodibunt mensuræ quæ uno die effodiuntur, per quas si Solidit. communem divideris, produces numerum dierum; pro fractione, si qua residua est, propter negligentiam operariorum integer dies additur. Sic quæritur quanto tempore ducenti viri Castellum dodrantale hactenus propositum efficiant. Soliditas communis fuit 20603 mensurarum.

2 Viri, dant

5 Mensuras, quid

200 Viri.

Prodibunt 500 Mensuræ pro uno die, per quas si soliditatem divideris provenient 41 dies, addita unitate propter fractionem 42 dies sive sex septimanæ.

PRO-

PROPOSITIO XXVIII.

Si tempus detur, quo opus necesse est ad finem perducere, indicare quot operarii requirantur: tertius usus
Stereometriae.

Diligentia præsumitur secundum proportionem præcedenti propositione positam; ita ex soliditate communi operarios producemus hæc regula: Numerus dierum dandus est, & soliditas communis per eundem dividenda, prodit quantum una die effodiendum esset; deinde fiat per Regulam proportionum, Quinque mensuræ dant duos operarios, quot requirant operarios mensuræ quæ uno die effodiendæ sunt.

In nostro exemplo queritur quot operarii requirantur, ut opus perficiatur quadraginta & uno, diebus. Si soliditatem vulgarem, 20603 mensurarum, divides per numerum dierum 41, prodeunt pro quovis die 502 mensuræ. Inde, si posueris quinque mensuræ requirunt duos viros, quot viros requirant 502 mensuræ? produces 200 viros.

PRO-

PROPOSITIO XXIX.

*Modus fossam ita disponendi ut terra
quæ eximitur, ad constructionem suffi-
cere possit, idque supputatione
Stereometrica posthabita.*

FIGURÆ N° CXL. CXLI.

Fossas ita disposui, ut minus terræ eximatur
quam ad constructionem sufficiat, itaque
primò fossa fiat tantâ profunditate, quanta in
Orthographia fuit proposita. Deinde si fossa
per se aquis abundet, in medio concava, quasi
Cylindrica superficies fiat, & terræ eximatur
quantum opus est, profunditas per se ipsam
prodibit, ut in primo Schemate.

Quando verò aquarum penuria metuenda
est, tunc in medio parva fossa fiat, quæ primò
parvâ latitudine, profunditate sex vel novem
pedum, excavatur, postea æqualiter ubique
dilatatur, ita latitudo per se prodibit, quando
terra exenta est, ad sufficientem operis con-
summationem; hujus parvæ fossæ exemplum
habetur in secundo Schemate.

PROPOSITIO XXX.

Stereometrica supputatio fossæ reductum.

FIGURÆ N° CXLII.

Habenda est longitudo media fossæ, &
area Orthographica ejusdem. In minimo
Reductu

T E R T I V S. 255

Reductu ex propositione 19 Libri secundi
 area Orthographiæ est $30:000000\textcircled{6}$.
 Quæ multiplicata per longitudinem me-
 diam $31\textcircled{0}$.
 Dat productum $930:000000\textcircled{6}$.
 Cujus octuplum est tota soliditas fossæ Redu-
 ctus minimi $7440:000000\textcircled{6}$.

P R O P O S I T I O X X X I.

Stereometrica supputatio fossæ, in Stellis.

F I G V R A N^o. C X L I I I.

EX propositione 20 Libri secundi, Area fos-
 sæ est $36:000000\textcircled{6}$.
 Quæ multiplicata per mediam longitudinem
 fossæ, ex eâdem propositione, hic $62744\textcircled{3}$.
 Dat Sol. dimidii lateris $2258:784000000\textcircled{9}$.
 Hæc multiplicata per duplicatum numerum
 laterû, hic 8, dat Sol. $18070:272000000\textcircled{9}$.

P R O P O S I T I O X X X I I.

*Stereometrica supputatio fossæ in Castel-
 lis cum dimidiatis propugnaculis.*

F I G V R A N^o. C X L I V.

EX propositione 2 libri secundi, media lon-
 gitudo est $224277\textcircled{3}$.
 Quæ multiplicata per aream Orthographiæ
 fossæ, ibidem repertam $78\textcircled{0}$.
 Dat quartam partem fossæ $17493:606\textcircled{3}$.
Cujus

Cujus Quadruplum est tota soliditas fossæ
propositi Castelli 69974: 424③.

PROPOSITIO XXXIII.

*Stereometrica supputatio fossæ in Castellis
Quadrantalibus & dimidiatis.*

FIGURA N° CXLV.

PRimò quærenda est per præcepta hujus li-
bri tertii, soliditas solidi interioris & exte-
rioris, declivitatis exterioris fossæ; ad hanc de-
clivitatem verò etiam referenda est via coo-
perta, & declivitas Scabelli.

Basis cujusque solidi erit 1375②.

Et solidum exterius 533:750000⑥.

Solidum interius verò 355:703125⑥.

Secundò habenda est etiam Area Orthogra-
phiæ hujus declivitatis cum pertinentiis,
quam inveni esse 64:6875④.

Tertiò consignandæ sunt lineæ, propo-
sitione 14 libri secundi inventæ ad hanc suppu-
tationem necessaria: sunt autem x aa, be, aa cc,
ei, & il.

In nostro exemplo in Castello quadrangu-
lo quadrantali, illæ lineæ sunt xaa 163978③.
be 67498③. aa cc 10475③. ei 14302③.
il 57000③.

Quartò habenda est area fossæ quæ in propo-
sitione 22 secundi inventa est 5366:60268③.

Deinde concipienda est fossa quædam ficti-
tia,

ria, quæ supra & infra eandem habeat figuram,
& profunditatem fossæ veræ, hujus fictitiæ
fossæ soliditas est reperienda.

Area fossæ superior est 536660268⑤.

Quæ multiplicata per profunditatē, hic 75①.

Dat Soliditatem fossæ fictæ 40249:520100⑥.

Vltimò concipiendæ sunt seorsim Declivitates, in partes secundæ, & supputandæ.

Ad hanc rem aliquæ lineæ necessariæ adhuc
sunt inveniendæ.

1. I A. Tangens ang. xBA, hic 60° est 173205.

Quæ multiplicata per AB 137500③.

Dat productum 2381568750.

Quod divisum per Radium 1000000.

Dabit x A. ferè 23816③. x A

2. G H. Tangens Anguli GBH hic 60° est

173205.

Quæ multiplicata per b H 7500③.

Dat productum 1299037500.

Quod divisum per Radium 1000000.

Dabit G H. 12990③. GH.

3. I K vel KL. Tangens anguli IeK vel KeL

hic 37° 30' est 76733.

Quæ multiplicata per eI vel eL 7500③.

Dat productum 575497500.

Quod divisum per Radium 1000000.

Dat IK vel KL. ferè 5755③. IK. KL.

4. C D vel D E. Tangens CaaD, vel DaaE,

hic 7° 30' est 13165.

Quæ multiplicata per Caa vel Eaa, hic 1375②.

R

Dat

Dat productum	181018750.
Quod divisum per Radium	100000.
CD. DE Dabit CD vel DE	18103.
Subtraction. etiam fiant. xaa.	1639783.
subtrahatur x A	238163.
Restat Aaa	1401623.
ci	143023.
subtrahatur Mi	75003.
Restat eM	68023.
il est	570003.
subtrahatur iO	75003.
Restat NP. Ol	495003.

Ex hisce inventis solida ordine supputantur.

- N^o 1 est solidum Triangulare exterius. Solidum triangulare exterius hic est 5337500006.
 Quod multiplicatum per x A, hic 238163.
 Dat productum 127117900000009.
 Quod divisum per Basin 137503.
 N^o 1. Dabit Solidum triangulare exterius N^o 1. 924:4938186.
 N^o 2. Est solidum quadrangulare. Orthographia est .6468754.
 Quæ multiplicata per Aaa hic 1401623.
 N^o 2. Dat solidum quadrang N^o 2. 9066:72937509.
 N^o 3 & 4 sunt solida triangularia interna. Solidum triangulare interius est 3557031256.
 Quod multiplicatum per CD vel DE 18103.
 Dat

T E R T I V S.

259

18750.	Dat productum	643822656250②.
0000.	Quod divisum per Basin	13750③.
810③.	Dabit Solidum triangulare interius N° 3 & 4. N° 3	46:823466④. & 4.
8③.	N° 5. Est solidum quadrangulare. Orthogra-	
6③.	phia est, hic	646875④.
2③.	Quæ multiplicata per aa cchic	10475③.
2③.	Dat Solidum quadrang N° 5. 677:601562⑦. N° 5.	
0③.	N° 6. Est Pyramis. GH est	12990③.
2③.	Quæ multiplicata per dimidiam bH	375②.
0③.	Dat Aream trianguli G H b	4871250⑤.
0③.	Quæ multiplicata per tertiam partem profun-	
0③.	ditatis, hic	25①.
0③.	Dat Pyramidem N° 6	121:781250⑥. N° 6.
putan-	N° 7. Est Prisma jacens. Linea be vel HI	
	est	67498③.
olidum	Quæ multiplicata per bH. hic	75①.
000⑥.	Dat productum, Quadranguli HI be aream	
3816③.		5062350④.
000②.	Quæ multiplicata per dimidiam profundita-	
750③.	tem fossæ, hic	375②.
s N° 1.	Dat Prisma jacens N° 7.	1898:381250⑥. N° 7.
3818⑥.	N° 8 & 9. Sunt Pyramides erectæ. I K vel K L	
Ortho-	est	5755③.
6875④.	Quæ multiplicata per dimidiam e I, vel dimi-	
0162③.	diam e L	375②.
750⑦.	Dat aream Trianguli e I K vel eLK	2158125⑤.
na. So-	Quæ multiplicata per tertiam profunditatis	
3125⑥.	fossæ hic	25①.
1810③.	Dat Pyramidem N° 8 & 9.	53:953125⑥. N° 8
Dat	R 2	N° 10. est & 9.

- $N^{\circ} 10.$ Est Prisma jacens. Linea e M vel L N
 est 6802③.
 Quæ multiplicata per e L, hic 75①.
 Dat aream Quadranguli e L M N 510150④.
 Quæ multiplicata per dimidiam profundita-
 tem fossæ 375②.
 $N^{\circ} 10.$ Dat Prisma jacens $N^{\circ} 10$ 191:306250⑥.
 $N^{\circ} 11$ & 12. Sunt Pyramides jacentes. M i vel
 i O est 75①.
 Quæ multiplicata per dimidiam M N vel NO
 375②.
 Dat aream Trianguli i M N vel i N O 28125③.
 Quæ rursus multiplicata per duas tertias pro-
 funditatis fossæ, hic 50①.
 $N^{\circ} 11$ Dat Pyram. jacentem $N^{\circ} 11$ & 12. 140:6250④.
 & 12. $N^{\circ} 13.$ Est Prisma jacens. NP vel O l est 495①.
 Quæ multiplicata per NO hic 75①.
 Dat aream Rectanguli N O, P l 37125②.
 Quæ multiplicata per dimidiam profundita-
 tem fossæ hic 375②.
 $N^{\circ} 13.$ Dat Prisma jacens $N^{\circ} 13.$ 1292:1875④.
 Corporibus declivitatum ita supputatis, ad-
 denda illa sunt.

Signa 1 2 3 4 5 9 7

Cor. sup sunt	N ^o 1.	9	2	4	4	9	3	8	1	8				
	N ^o 2.	9	0	6	6	7	2	9	3	7	0			
	N ^o 3.		4	6	8	2	3	4	6	6				
	N ^o 4.		4	6	8	2	3	4	6	6				
	N ^o 5.		6	7	7	6	0	1	5	6	5			
	N ^o 6.		1	2	1	7	8	1	2	5	0			
	N ^o 7.	1	8	9	8	3	8	1	2	5	0			
	N ^o 8.		5	3	9	5	3	1	2	5				
	N ^o 9.		5	3	9	5	3	1	2	5				
	N ^o 10.		1	9	1	3	0	6	2	5	0			
	N ^o 11.		1	4	0	6	2	5	0					
	N ^o 12.		1	4	0	6	2	5	0					
	N ^o 13.	1	3	9	2	1	8	7	5					
Summa		1	4	7	5	5	2	8	4	1	8	7	5	0

Hæc summa subtrahenda est ex Solidit. ficta.

Soliditas ficta supra fuit 40249:520100⑥.

Summa subtrahenda est 14755:2841875⑦.

Restat Soliditas fossæ pro dimidio latere

25494:2359125⑦.

Quæ multiplicata per duplicatum numerum laterum : hic per 8 dat Soliditatem

203953:8873000⑦.

Quæ vera soliditas fossæ est. Similis in aliis Quadrantalibus & Dimidiatis operatio est.

PROPOSITIO XXXIV.

*Stereometrica Supputatio fossæ in Ca-
stellis Dodrantalibus, Regiis
& Munimentis,*

FIGURA N° CXLVI & CXLVII.

Eodem modo hæc exempla supputantur in omnibus reliquis figuris. Primò scribantur lineæ cognitæ: sunt autem, in nostro exemplo, nempe fossa quadranguli Dodrantalis, supra ex Propositione 16 libri secundi.

lo	247483③.
oq	38718③.
qr	153000③.
ybb	454465③.
Etbbdd	37924③.

Declivatis latitudo & profunditas fossæ, est 12°. tales BA, lH, oI, oL, MN, ON, cbb, Ebb.

Ex propositione 23 Libri secundi habetur etiã area superficialis fossæ 29968544543③.

Quæ multiplicata per profunditatē fossæ 12°.

Dat fossam fictitiam 359622:534516③.

Per Trigonometriam inveniendæ sunt lineæ.

1. yA vel GH. Tangens anguli yBA vel GlH hic 60° 173205.

Multiplicata per AB vel HI, 12°.

Dat productum 2078460000.

Quod

T E R T I V S.

263

Quod divisum per Radium 100000.
 Dat y A, vel G H. ferè 20785(3). y A, CH
 2. I K vel K L. Tangens anguli I o K, vel
 KoL 37°. 36 est, 76733.
 Quæ multiplicata per o I vel o L 120.
 Dat productum 920796000.
 Quod diuisum per Radium 100000.
 Dat I K vel K L. ferè 9208(3). I K, K L.
 3. C D. vel D E. Tangens anguli C, bb D,
 vel Dbb E hic 7°, 36 est 13165.
 Quæ multiplicata per C bb vel Ebb 120.
 Dat productum 159780000.
 Quod divisum per Radium 100000.
 Dat C D vel D E. ferè 1580(3). C D, D E

Subtractiones fiant. ybb 454465(3).
 subtrahatur y A 20785(3).
 Restat A bb 433680(3).

o q 38718(3).
 subtr. M q 120.
 Restat o M 26718(3).

q r 153000(3).
 subtr. q O 12000(3).
 Restat O r 141000(3).

Hinc subsequitur supputatio corporum.

1. N° 1. Est Pyramis jacens. y A est 20785(3).
 Quæ multiplicata per dimidiam BA 60.
 Dat aream Trianguli y A B 124710(3).
 R 4 Hæc

Hac multiplicata per duas tertias profundita-
tis fossæ, 80.

N^o 1. Dat pyramidem jacentem N^o 1. 997:6803.

2. N^o 2. Est Prisma jacens. Abb est 4336803.

Quæ multiplicata per B A, 120.

Dat aream Rectanguli A B bb C 52041603.

Quæ multiplicata per dimidiam profundita-
tem fossæ, hic 60.

N^o 1. Dat Prisma jacens N^o 2. 31224:9603.

3. N^o 3 & 4. Sunt Pyramides erectæ. CD
vel DE est 15803.

Quæ multiplicata per dimidiam C bb vel
E bb 60.

Dat aream Trianguli CD bb, vel D E bb
94803.

Quæ multiplicata per tertiam partem profun-
ditatis fossæ 40.

N^o 1. Dat Pyramidem N^o 3 & 4. 37:9203.

& 4. 4. N^o 5. est Prisma jacens, bb dd est 379243.

Quæ multiplicata per E bb 120.

Dat aream Rectanguli bb EF dd 4550883.

Quæ multiplicata per dimidiam profundita-
tem fossæ, 60.

N^o 5. Dat Prisma jacens N^o 5 2730 5283.

5. N^o 6. est Pyramis erecta. Area Trianguli
G H L æquatur areæ y A B 1247103.

Quæ multiplicata per tertiam partem profun-
ditatis fossæ 40.

N^o 6. Dat Pyramidem N^o 6 498:8403.

6. N^o 7. est Prisma jacens; lo est 2474833.

Quæ

TERTIVS.

265

ndita-	Quæ multiplicata per I H	120.	
80.	Dat aream Parallelog. H I I o,	29697963.	
803.	Quæ multiplicata per dimidiam profundita-		
803.	tem fossæ	60.	
120.	Dat prisma jacens N° 7.	17818:7763.	N° 7.
603.	7. N° 8 & 9. sunt Pyramides erectæ. I K vel		
ndita-	K L est	92083.	
60.	Quæ multiplic. per dimidiam o I vel o L	60.	
603.	Dat aream Trianguli o I K vel o L K	552483.	
CD	Quæ multiplicata per tertiam profunditatis		
803.	fossæ	40.	
b vel	Dant pyramidem N° 8 & 9.	220:9923.	N° 8
60.	N° 10. Est prisma jacens o M est	267183.	& 9.
E bb	Quæ multiplicata per o L	120.	
803.	Dat aream Rectanguli o L M N	3206163.	
fun-	Hæc multiplicata per dimidiam profundita-		
40.	tem fossæ	60.	
203.	Dat Prisma jacens N° 10	1923:6963.	N° 10.
43.	9. N° 11 & 12 sunt Pyramides jacentes. M N		
120.	est, ut & O N	120.	
83.	Quæ multiplic. per dimidiam q M vel q O	60.	
ndita-	Dat aream trianguli q M N, vel q O N	720.	
60.	Quæ multiplicata per duas tertias profundita-		
83.	tis	80.	
guli	Dat pyramidem jacentem N° 11 & 12	5760.	N° 11
03.	10. N° 13. Est prisma jacens. O r est	1410.	& 12.
fun-	Quæ multiplicata per O N	120.	
40.	Dat aream Rectanguli O N r P	16920.	
03.	Hæc multiplicata per dimidiam profundita-		
33.	tem fossæ	101520.	
Quæ			

R 5

Dat

N° 13. Dat Prisma jacens N° 13

10152 ②.

Corpora tredecim, in quæ declivitates fuerunt divisæ, jam sunt colligenda in unam summam.

		Signa 1 2 3			
Corp. fuerunt	N° 1.	997	6	8	0
	N° 2.	31224	9	6	0
	N° 3.	37	9	2	0
	N° 4.	37	9	2	0
	N° 5.	2730	5	2	8
	N° 6.	498	8	4	0
	N° 7.	17818	7	7	6
	N° 8.	220	9	9	2
	N° 9.	220	9	9	2
	N° 10.	1923	6	9	6
	N° 11.	576			
	N° 12.	576			
	N° 13.	10152			
Summa		67016	3	0	4 ③.

Solid. fossæ fictæ supra est 359922 | 534516 ⑥.

Summa subtrahenda est 67016 | 304 ③.

Restat Solid. fossæ pro dimidio propugnaculo
292606 | 230516 ⑥.

Quæ multiplicata per duplicatum numerum laterum figuræ, hic per 8, dabit totam Soliditatem fossæ. Quadranguli Dodrantalis
2340849 | 844128 ⑥.

Quia vero præcipuus finis hujus supputationis est ut fossa ita disponatur, ut terra sufficiens

ciens eximi possit, monstrabo modum quo hoc efficiatur.

Soliditas Castellī nostri, Vulgaris nempè, si-
ve communis, inventa fuit in Propositione 24.

Erit nempè terra requisi. $2966856 \mid 348631 \textcircled{6}$.

Sol. fossæ subtrah. est $2340849 \mid 844128 \textcircled{6}$.

R. terra quæ adhuc desid. $626006 \mid 504503 \textcircled{6}$.

Hæc terra eximenda est ex fossa parva, cu-
jus profunditatem sumo cognitam 6 pedum.

Media longitudo fossæ est ex propositione 23

Libri secundi, pro dimidio propugnaculo

$4483265 \textcircled{4}$.

Quæ multiplicata per duplicatum numerum

laterum figuræ, hic per octo, dat totam lon-

gitudinem Fossæ parvæ $35866120 \textcircled{4}$.

Quæ multiplicata per profunditatem fossæ
parvæ, nempè $6 \textcircled{0}$.

Dat planum imaginarium perpendiculariter
in medio parvæ fossæ demiss. $215196720 \textcircled{4}$.

Per hoc planum imaginarium dividatur terra
quæ desideratur $626006504503 \textcircled{6}$.

Prodibit media lat. parvæ fossæ. ferè $2909 \textcircled{2}$.

Huic addatur profunditas, sive duæ dimidiæ
latitudines declivitatis $6 \textcircled{0}$.

Prodit suprema latitudo parvæ fossæ $3509 \textcircled{2}$.

Atque hæc ratione parva fossa inciperet vix
dimidii pedis latitudine, à linea ubi exterior
Decliv. fossæ inferius finitur; debet enim hæc
parva fossa exteriori decl. circumcirca parallela
duci, ita ut linea XYZ dimidiam latitudinem
parvæ

parvæ fossæ exterius Parallelam habeat, & dimidiam latitudinem interius rursus parallelâ.

Vt autem certius fides huic ultimæ supputationi constet, ita examen instituemus.

Tota longitudo parvæ fossæ est multiplicanda per aream fossæ ejusdem minoris.

Area ita invenitur. Media latitudo parvæ fossæ

2909②.

Multiplicata per profunditatem

6①.

Dat aream Orthograp. parvæ fossæ 17454③.

Hæc multiplicetur per totam longitudinem parvæ fossæ

35866120④.

Prodit solid. parvæ fossæ 626007:258480⑤.

Cui si addat. Major fossa 2340849:844128⑥.

Prodibit tota soliditas utriusque fossæ

2966857:102608⑦.

Quæ vix uno pede differt à soliditate communi sive terra requisita; posses autem efficere ut ne uno quidem differret, si mediam latitudinem parvæ fossæ usque ad tertias quæteres; sed hæc tantum curiosa non necessaria supputatio est.

PROPOSITIO XXXV.

*Fundamentum Sciagraphia vulgaris
exemplo Reductus demonstratur.*

FIGURA N° CXLVIII & CIL.

Flat primò Ichnographia Reductus, cum omnibus lineis ut in figura 67, & perpendicu-

dicul
quib
tur d
Ichno
gular
perpe
tus iis
mina
pend
recto
duct
pend
dis; c
dum
res d
fossæ
omn
rium
nect
tur,
verò
grap
terit.

diculares erigantur ex punctis angularibus, quibus secundum eandem scalam imponantur debitæ longitudines, secundum quam Ichnographia est confecta. Ita hic puncta angularia sunt, a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m. Et perpendiculares ex omnibus punctis (exceptis iis quæ sunt in lineis vallum & fossam terminantibus nempe, a, h, i, m) erexi; quæ perpendiculares cum ima linea chartæ angulos rectos efficiant. Ex Orthographia deinde reductum, quæ est figura 45 longitudines perpendiculi defumsi, nempe, b & c $1\frac{1}{2}$ pedis; d & e 3 \odot ; f $7\frac{1}{2}$ pedis; g denique sex pedum. In fossa ex punctis k & l perpendiculares demisi, quibus inscripsi profunditatem fossæ 6 \odot . Atque hæc operatio repetita fuit in omnibus angulis, ut & in lineis quæ interstitium portæ designant. Si hæc omnia ritè connectantur ut in Figura 149, & umbra addatur, Sciagraphia Reductus habebitur. Qui verò hunc modum intellexerit, etiam Sciagraphiam reliquorum operum efficere poterit.

PROPOSITIO XXXVI.

*Fundamentum Sciagraphie accuratioris,
ex præceptis Prospectivæ, exemplo
demonstratur.*

FIGURA N° CL.

Prospectivæ debetur hæc operatio, ideoque hic requiro, ut aliquod fundamentum habeat, ejusdem artis, qui operationem hanc perficere cupit. Fiat primo Ichnographia cum omnibus lineis, & in Prospectivam transferatur, deinde ut in præcedenti figura, perpendiculares ex punctis angularibus erigantur, quibus inscribendæ sunt debitæ longitudines, quæ tamen hic minores sunt, & quarum apparentia ex præceptis Prospectivæ petenda est. Idem est de perpendicularibus ad portam. Postquam perpendiculares habentur, debito modo connectantur, & umbra addatur, habebitur quæsitū. Qui vero hanc operationem probe intellexerit, omnes aliorum operum Sciagraphias etiam conficiet. In Charta verò intervallo in operibus minoribus nimis exilia prodeunt, adeoque accuratum aliquid conficere volentes, potius tabulas ligneas majores eligant, & in iisdem Sciagraphias conficiant, qualis inventio Cœnaculum alicujus principis deceret; Xysti quoque (Gallis *Galeries* dicuntur) in Palatio Principis triumphalis, majus ornamen-

mentum, quam devictarum urbium Icones,
recipere non possent.

PROPOSITIO XXXVII.

Exemplum arcis ædificandæ.

HÆc propositio quidem ad Stereometriam
non spectat, sed quia arces ex præceptis
modi Geometrici, & Mechanici informantur,
medio inter utrumque loco de iis non ineptè
agitur.

Arces vocant quod hostes arceant; sed no-
stro tempore sæpè tyrannidis & Bellonæ do-
micilium sunt; ut fere appellatas diceret, quod
libertatem civium arceant.

Quando tamen aliqua urbs, justis causis, no-
vum Patronum eligit, sitque in illa urbe pars
civium novo imperio inimica, tunc saluti ipso-
rum interest, arcem construi, quod fideles pro-
diti ab infidelibus, supplicia à priore patrono
necessariò, expectarent.

Altero casu, quando urbs aliqua nuper cap-
ta est, & Victoris lenitas iis parcat, quos sibi
etiam post victoriam infensos fore præscit,
tunc ut saluti populi consulatur, arcis præsidio
opus est. Sed utroque casu, tantum arce opus
est, quando saluti civium alterum refugium
non patet, cessante vero causâ, arces rursus di-
ruendæ sunt.

FIGV-

FIGURA N° CLI.

EXemplum arcis hic ponimus, cui adhæret Munimentum. Munimento autem arx ita commodè apponitur. In Decangulo nostro, sustuli propugnacula A, B, duxi C D, super cuius medio puncto E perpendicularem erexi: Feci angulum FDE 18 Graduum, qui abscindit FE; F vero Centrum erit arcis, quæ quinquangula est, ex præceptis libri primi delineata, regia forma; vallum vero in Arce aut fortius, aut ejusdem fortitudinis cum vallo Munimenti sit. Hic Orthographiâ munimentorum usus sum; propugnacula repleta sunt, ut robustiora evadant. Reliqua ex Figura manifesta sunt. Ante arcem area ædificiis replenda non est, ad distantiam 600 pedum à punctis Propugnaculi. Fluvii vel Clivo Arces imponuntur, si adsint. Scæpè vero Mechanicè super charta separata, abscissa, urbi applicantur, & ita hinc inde movendo, & tentando, situs commodissimus eligitur.



LIBER IV.

DE MODO

MECHANICO,

ET DE

OFFENSIONE.

PROOEMIUM.

PARTEM mechanicam exorsurus
 haud ineptè ejus utilitates primò
 edisseram. Cum enim in Arithme-
 tica parte, potius appareat, ut esse
 situm opera desiderent, quam quod frequen-
 ter talia contemplerur; supplet hæc, quam
 propono, tractatio, quod in prima desidera-
 tur. Ac cum infinitos casus neque tabulis ne-
 que supputationibus complecti, possibile ap-
 pareat, & tamen quævis situm munire re-
 quiratur, mechanicæ regulæ necessariæ fue-
 runt. Datis namque lateribus figuræ munien-
 dæ, & datâ necessitate quod vallum vetus reti-
 nendum sit, citissimè hoc modo munitio pa-
 rabitur. Mirum autem merito videbitur hæc
 mea legentibus, quod lineas ex latere dato

S

pro-

proportionatas nolim, quod tamen ita communiter fieri consuevit. Verum cum contempler propugnaculorum deformitatem; & correctionum, correctiones instituendas, tandem conclusi Eurithmiam retinere, Symmetriam negligere; hic enim ex æqualitate Alarum, & linearum Colli, omnis decor emergit. Alterum est quod me diu torfit antequam auderem, Alarum nempe in quibusdam figuris proposita breuitas; verum propius rem expendens forsitan mecum sentiet. Cum enim præcipua regula nobis inculcetur, fortiorem non haberi urbem, nisi ubi debilissimam, debiliori parti omnium primæ occurrendum erat: quod verò easdem lineas Colli, & Alas, reliquis propugnaculis adaptem, mirum nulli videbitur, qui perpendet breuitate Alarum defensionem non contumpi, sed augeri. Chordæ veto Defensio, quod unum mihi obijcitur minus lata erit, sed sufficiens: nec propterea ad Chordam accessus dirigentur, inaudito exemplo. Nunquam enim Chordam inter duo propugnaculata sitam, vineâ tentari posse statuo, etiam si longitudinem ictus sclopeti impleat, sed quod de Chorda aggredienda vulgo dicitur, de lineis propugnaculis destitutis intelligendum est: Vtunque rem tentes infeliciter succedet; si in medio Chordæ, utrinque defensio sufficit; si in alterutra extremitate, longitudine Vineæ sumptus augebis, & adhuc periculo ex Ala

una,

una, & telis ex alterâ, expositus eris. Verùm hæc de defensiva parte dixisse sufficiat: Major in offensione Mechanicæ est gloria, quam totam sibi vendicat; neque enim in oblidionibus aptum artificem pronuntiarem, nisi qui absque instrumento, quæcunque proponuntur, conficere norit. Quam ad rem adjumentum non vulgare me allaturum confido. Is enim hic scopus mihi proponitur, ut expedirè & facili negotio omnia expediam. Exercitiū autem continuum multa hic suppedabit, quæ brevitatis prohibuit. Sufficere interim puto, modum præscribi qui neque factu difficilis, neque effectus supervacaneus sit. Ocularem tamen inspectionem omnino requiro: quâ in re felices pronuntio, quibus oblidionem Sylvæ ducis perlustrare concessum fuit, quam obstupescentes intuemur, dum rei gestæ miracula, chartis adumbrata contemplamur. Nemo vero miretur me operam in expeditionibus non obtulisse; neque enim hoc vitæ genus propositum mihi est, sed eminentius quiddam, ad quod me fides patriæ data constringit. Exigua pars hæc scientia est studii mei, verum ita eandem amavi, ut præcipuè excolerem. Quæstionibus verò vanis tempus impendere, neque concessum mihi fuit, neque constitutum. Ideo enim scientiam trado, ut in Republica versanti ornamento sit; in pace decus, in bello præsidium; non ut ludum Geometricum aperiam.

Nec tamen excellentiæ artificum talibus verbis aliquid detractum velim, quam meo studio extollo, uniuerso mundo ostensurus (si qua laboris mei gratia erit) quantos sibi Belgica artifices seposuerit, quorum discipuli aliis erudiendis sufficere possent. Sed ut illuc, unde digressus est, sermo reuertatur, inuenimus nihil Rei, neque in pace neque in bello præclarè geri, nisi consilia ex hâc arte informata sint. Hæc sola beatas urbes efficit, dum tempore pacis bella timent, & turbine belli pacem sustentant. Itaque in pace muri struendi tanquam ad bellum; in bello verò magno atque invicto animo, utrumque ex arte, defendendi sunt.

DEFINITIONES.

1. **R**egia opera hic voco, in quibus Chorda nunquam minor est trecentis, nec major quingentis pedibus.

2. Lineas sive latera apta voco, quando abscissis lineis Colli, Chorda nec minor est trecentis nec major quingentis pedibus: optimum autem est si infra septingentos pedes non fuerint.

3. Angulos verò aptos appello qui Nonaginta gradibus minores non sunt.

4. Opera exteriora sunt, quæ cis fossam adjunguntur. Minora quidem quæ aliunde defenduntur; majora verò quæ partim se ipsa protegunt.

5. Par-

5. *Parmula* sive *Triangulum* est, est opus exterius minus, forma trianguli, inter duo propugnacula constructum.

6. *Lunula* est opus exterius minus, propugnaculo, vel angulo præstructum, in quo fossa interior in lunæ formam curvatur.

7. *Opus cornutum* est opus exterius majus, duobus dimidiis propugnaculis in fronte prominens.

8. *Opus coronatum* est opus exterius majus, quod in medio propugnaculum integrum, à lateribus duo dimidiata habet.

9. *Forpiculæ* sunt opera quæ angulis interioribus defenduntur, & à parte posteriori non clauduntur.

10. *Transversales lineæ* sunt, quæ quâcunque forma angustias aliquas muniunt.

11. *Suggestus* est opus offensivum, ad tormenta superius collocanda constructum.

12. *Vallum militare*, quod etiam *seps Castrorum* dicitur, est lorica castra ambiens, quæ fossa munitur.

13. *Linea continuationis*, est lorica cum fossa, quæ castra exterius conjungit, & fossam habet versus campum.

14. *Linea communicationis*, est lorica cum fossa, quæ castra interius conjungit, & fossam habet versus locum obsessum.

15. *Accessus* sunt fossæ cum aggere, quibus ad locum obsessum paulatim appropinquatur.

16. Accessus ultimus est qui proximus obsessis extruitur. & aggere utrinque munitur.

17. Velamen est, quod ad vitum hosti impediendum, ponitur.

18. Vinea est ex tabulis & asseribus constructa moles, per ipsam fossam ducta, quæ terra ut plurimum contegitur; hoc fine, ut milites per eandem, tuti ad assultum eant.

19. Cuniculus est subterraneus meatus, effossus ad pulverem exitum sub vallo abscondendum, & illud disijciendum.

20. Abcissiones vocantur, quando aliqua pars munita deseritur, & novum vallum extruitur.

21. Obices vocantur hic moles lapideæ aut lateritiæ, per fossam ductæ, ad aquas in fossa retinendas.

PROPOSITIO I.

*Triangulum æquilaterum in campo
efficere.*

FIGURA N^o. CLII.

Detur linea AB, super cuius extremitatibus pali erigantur; funiculus ad A alligatus extendatur ad B, ibi signum fiat super funiculo, & rursus alia pars funiculi æqualis sumatur AB, incipiendo à signo: ultimæ partis extremitate alligata ad B, signum super funiculo, extenso æqualiter utrinque funiculo dabit C, ubi palus

lus rursus infigatur, erit ABC Triangulum
Æquilaterum.

PROPOSITIO II.

*Ex tribus datis lineis, quæ nimis longæ
non sint, in campo Triangu-
lum efficere.*

FIGVRA N° CLIII.

DEntur AB 10 ⊙, CB 10 ⊙, AC 13 ⊙; pri-
mum designetur linea AB datæ longitu-
dinis, hic 10 ⊙, in utrâque extremitate lineæ
palus collocetur, & funiculo in A alligato, su-
per eodem, accurate sumatur longitudo AB
13 ⊙; ibi signum fiat: à quo rursus super funi-
culo sumatur longitudo CB data, hic 10 ⊙: &
ubi hæc longitudo super funiculo finitur, ibi
alligetur in B, ac signum digito protrahatur,
donec partes funiculi AB, BC extensæ sint.
punctum C, ubi tertius palus collocandus est
habebitur.

PROPOSITIO III.

*Ex puncto in, linea vel extra eandem, dato,
perpendicularem excitare.*

FIGVRA N° CLIV & CLV.

IN priori figura super AB detur punctum C,
à quo versus A & B, æquali distantia qua-
cunque signetur CD, & CE, in punctis D & E

S 4

pali

pali collocentur; & funiculo ad D alligato, super eodem, sufficienti longitud. dimensâ, signum fiat; atque à signo ulterius, distantia prior adhuc semel capiatur, hujus secundæ lineæ extremitas ad E alliganda est; sic alligato utrinque funiculo, signum extenso funiculo dabit punctum F palo; notandum, funiculo in C alligato & per F extenso, linea FC erit perpendicularis quæsitâ.

In posteriori figura. Si punctum extra lineam sit F, palus ibidem collocetur; cui funiculus alligetur, & super funiculo capiatur sufficienti distantia FD, signum quoque fiat super funiculo, & punctum D super linea data palo notetur. Funiculus affixus manens in F & extensus versus alteram partem, dabit C, ubi signum super lineam datam incidit; CD bisecetur in E, erit FE perpendicularis quæsitâ.

PROPOSITIO IIII.

*Ex termino data linea perpendiculari-
rem excitare.*

FIGURA. N° CLVI.

Si linea AB, & terminus A. Sumatur AC 30°, & super AC per secundam, Triangulum conficiatur, ut latus AD sit 40°, latus DC 50°, erit AD perpendicularis quæ fuerat erigenda.

PRO.

PROPOSITIO V.

Angulum in campo in duas æquales partes dividere.

FIGVRA N^o CLVII & CLVIII.

SIt angulus ABC, super cuius extremitatibus æquales abscindantur BD & BE: in D & E pali collocentur, fiantque super funiculo duæ partes æquales DF & EF, & partes ambæ signo discernantur. Ita altera funiculi extremitas alligetur in E, priori prius firmata in D; extenso utrinque funiculo prodibit punctum F, ubi signum incidet; per hoc punctum F, ad B ducta linea BF, angulos deinceps DBF & FBE æquales habebit.

Eodem modo ad angulum quemcunque linea exterius applicatur, quæ angulos, qui deinceps sunt, æquales habeat, ut in posteriori Schemate manifestum est.

PROPOSITIO VI.

Super dato latere, figuram Regularem, quæ Duodecangulo major non sit, in Charta describere.

FIGVRA N^o CLIX & CLX

QVanquam alii modi Demonstrationibus certissimi sint, Praxis tamen exactissimam diligentiam requirit, & hic celeriter omnia

conficienda sunt, igitur ex tabula hâc commodissimè conficietur figura, ita ut in eadem quærat^r latus datæ figuræ.

*Tabella laterum figurarum Regularium
posito Radio 10000.*

FIGURA.	LATVS.
Quadrangulum.	14142.
Quinquangulum.	11756.
Sexangulum.	10000.
Septangulum.	8678.
Octangulum.	7654.
Nonangulum.	6840.
Decangulum.	6180.
Vndecangulum.	5635.
Duodecangulum.	5176.

Primò desumatur ex scala aliqua, ut hic ex scala X, Radius B C, mille partium, hinc ex B & C, intervallo lateris datæ figuræ, ut hic quinquanguli 1176 partium, arcus decussatim describantur, quorum intersectio dabit punctum A, & Triangulum BAC perficiatur; ex hoc Triangulo figura quævis quinquangula conficitur hoc modo. In figura 160 detur latus quinquanguli quingentorum pedum, figura vero conficienda sit secundum scalam Z: Desumantur ex scala Z 500 \odot , hoc latus, circino

in præcedenti schemate in A posito, abscindatur super lateribus AB & AC, ut hic AD & AE, eritque DE Radius circuli in figura munienda. Describatur ex puncto F, intervallo DE circulus, super quo latus datum AD circumscribatur, & puncta connectantur: erit figura perfecta.

N O T A.

Necesse est ut Radius datæ figuræ, semper minor sit quam mille partes scalæ X; aliàs constructio perfici non posset.

PROPOSITIO VII.

Modus inveniendi, ex datis duobus, tria requisita, in Castellis regis.

Figura & latus ejusdem sunt duo data. Figura dari potest in Castellis Quadrangula, Quinquangula, aut Sexangula. Latus debet ita comparatum esse ut abscissis duabus lineis Colli, Chorda in medio non sit minor trecentis, nec major quingentis pedibus: Si enim minor trecentis pedibus esset, Defensio ex Chorda nimis parva aut nulla restaret; si verò major proveniret Chorda, quam quingentorum pedum, Defensio constans ictum sclopeti superaret, quod esset contra Principia. Si verò latus minus sit quam requiritur, ad Propositionem 12 recurrendum est.

Re-

Requisita sumantur; Linea Colli, 110^o in quadrangulo; 115^o in Quinquangulo; 120^o in Sexangulo. Ala in Quadrangulo sit 60^o; in Quinquangulo 80^o; in Sexangulo 90^o. Pars Chordæ in omnibus hisce figuris sit 225^o.

Hæc requisita ita sumsi, quod videam in modo Arithmetico (quem respectu hujus, aliquo modo Geometricum appellare potuimus) propè lineas ad hæc longitudines accedere.

Hæc autem requi ista faciliè memoriæ mandari possunt.

PROPOSITIO VIII.

Figuram, qualem castella desiderant, in campo efficere.

FIGURA N° CLXI.

DElineetur latus figuræ, AB, & prolongetur; super linea prolongata, abscindantur 10 pedes, qui dabunt longitudinem AC; fiat super AC triangulum, per secundam propositionem hujus, ita ut latera sint, AD 10^o; CD vero in Quadrangulo sit 141^o, in Quinquangulo 118^o, in Sexangulo 10^o; habebitur unus angulus figuræ DAB, prolongetur AD in E, ita ut AE æqualis sit ipsi AB; & ex E operatio repetatur quæ fuit in A, idque circumcirca fiat, prodibit figura.

PRO-

P R O P O S I T I O IX.

*Data figurâ, & latere apto, Castellum
munire.*

Figura super latere dato, in Charta ex propositione 6, in campo ex præcedenti, conficiatur. Ex punctis figuræ, abscindantur lineæ Colli, & Alæ erigantur, (in campo per tertiam hujus) datæ longitudinis, ex propositione septima.

Ex punctis figuræ Capitales, (per propositionem 5, & Schema 158 in campo) construantur, vel si centrum figuræ detur, ex centro, per quodvis punctum figuræ linea agatur.

Posito circino in puncto ex quo Alæ erecta fuit, abscindatur super Chordæ Pars Chordæ 225 @, & ubi finitur pars Chordæ, per terminum Alæ illius propugnaculi, ex cujus puncto Colli tanquam centro pars Chordæ fuit designata, recta linea agatur, quæ capitalem abscinder, cui reliquæ Capitales æquales fiant. Sed hæc exemplis meliùs quam præceptis addiscuntur.

F I G U R A N^o CLXII.

IN Quadrangulo aliquo datur Latus 600 @, ex Definitione Prima hujus, figura regia erit, si enim lineæ colli quadranguli, nempe 110 @ utrinque reflectæ fuerint. manebit Chorda

da longior 3ootis & brevior 5ootis pedibus.
Ex Propositione 7 ergo feci lineas Colli 110 \odot ,
Alas 60 \odot , Partem Chordæ 225 \odot .

FIGURA N° CLXIII.

IN Quinquangulo aliquo datur latus 620 \odot ,
Figura regia erit per Primam definitionem
hujus, ergo ex septima propositione lineas
Colli feci 115 \odot , Alas 80 \odot , & partem Chor-
dæ 225 \odot .

FIGURA N° CLXIV.

IN Sexangulo quodam datur latus 640 \odot ,
figura ex Prima definitione Regia erit, igitur
ex propositione 7, feci Lineas Colli 120 \odot ,
Alas 90 \odot , Partem Chordæ 225 \odot .

PROPOSITIO X.

*Figuram Regularem majorem in cam-
po efficere.*

FIGURA N° CLXV.

Hic, primò delineanda linea AB, longitu-
dine dati lateris, super termino B angulus
figuræ electæ, beneficio Instrumenti delineat-
ur, & latus BC æquale fiat ipsi AB; & rursus
angulus BCD æqualis fiat priori angulo Figu-
ræ, & latus CD æquale lateri AB: atque hæc
operatio semper observetur, tandem figura
delineabitur.

Tabella

Tabella angulorum figura in Regularibus.

FIGURA.	ANGVLVS.
Quadrangulum.	90.
Quinquangulum	108.
Sexangulum.	120.
Septangulum.	$128\frac{4}{7}$.
Octangulum.	135.
Nonangulum.	140.
Decangulum.	144.
Vndecangulum.	$147\frac{3}{11}$.
Duodecangulum.	150.

PROPOSITIO XL.

*Requisita in Figuris maioribus
reperire.*

COntinuanda est prior progressio; Linea-
rum Colli per quinque, Alarum per de-
cem: Ala autem maxima est 120°, quæ in No-
nangulo prima occurrit, & in sequentibus fi-
guris omnibus usurpatur: Pars Chordæ usque
ad Vndecangulum inclusivè sit 225°.

Tabella

Tabella Requisitorum.

Figura	Linea Colli	Ala.
Septangulum.	125	100.
Octangulum.	130	110.
Nonangulum.	135	120.
Decangulum.	140	120.
Vndecangulum	145	120.
Duodecangulum	150	120.

FIGURA N° CLXVI & CLXVII.

PRO exemplo detur Figura Septangula, & latus ejusdem septingentorum pedum; figura, ex Definitione prima hujus, erit Regia, igitur Lineæ Colli, ex hac propositione sunt 125 \odot . Alæ 100 \odot . Pars Chordæ 225 \odot .

In Figuris à Duodecangulo majoribus, propugnacula fiunt, hoc modo: Abscissis lineis Colli AB & BC, & erectis Alis DA, EC, ducatur Connectens DE, super quâ per punctum B perpendicularis erigatur, fiatque hæc perpendicularis FG, quæ Insistens vocatur, æqualis DF; erunt DG, GE Facies.

FIGURA N° CLXVIII.

IN Duodecangulo aliquo detur latus 730 \odot . figura ex Definitione prima erit Regia, itaque lineas Colli feci 150 \odot , Alas 120 \odot , & propugnacula Rectangula, eo modo quo in præcedenti Schemate fuit ostensum.

P R O.

PROPOSITIO XII.

Modus muniendi figuras minores.

SI detur latus & nomen alicujus figuræ, tunc primo abscindendæ sunt lineæ Colli, & si Chorda in medio restans minor fuerit trecentis pedibus, non erit figura Regia, sed minor, quæ hoc modo muniri poterit.

Sumatur latus, ex aliqua scala, tale quale in Exemplo habuimus, ut in quadrangulo 600 \odot . in Quinquangulo 620 \odot , in Sexangulo 640 \odot . & Figura super eodem construatur & muniatur per Nonam hujus; deinde secundum longitudinem dati lateris scala fiat, per propositionem Primam primi libri; ex hac scala indagandæ sunt linearum longitudines, & Delineationi ascribendæ, ac postea in campum transferendæ.

Si vero secundum certam aliquam Scalam Delineatio instituenda sit; tunc, rursus fiat Figura Regia, & muniatur ut in Nona. Deinde super aliqua linea pone longitudinem Lateris, Radii, Capitalis, Lineæ Colli, & Alæ, omnes autem lineæ ita designandæ sunt super linea assumpta, ut ab uno eodemque puncto incipiant: ex hoc puncto describantur per terminos linearum, super sumpta linea positarum, arcus; super arcu qui ex puncto, quod latus figuræ finit, descriptus est, intervallo lateris

T

dati,

dati, ex scala data, abscindatur pars quædam, vel hoc intervallo punctum fiat super arcu, manente priore pede circini fixo, in puncto quod figuræ latus finiverat. Iam si ab illo puncto à quò omnes longitudines inceperant, per hoc punctum lineam ducas, erunt subtensa arcus cujusque, longitudines lineæ, è cujus fine arcus incepit. Ita extremi arcus subtensa dabit latus, sequentis Radium (in Sexangulo autem Radius & latus super eodem arcu erunt) tertii arcus subtensa dabit partem Chordæ, quarti Capitaletm, quinti Lineam Colli, & Sexti Alam; quando ita omnium linearum longitudines inventæ sunt, facîle figuram minorem munire poteris.

N O T A.

Figuræ minores tantum dandæ sunt Quadrangulæ, Quinquangulæ, aut Sexangulæ; quoniam septangulum esset potius transformandum, in Sexangulum Regium, quam ut unum propugnaculum adhuc addatur, & superflui sumtus fiant.

De Quadrangulis pro Castellis Campestribus, in Propositione 29 hujus, alius modus sequetur.

PRO-

PROPOSITIO XIII.

Castella in campo delineare, item Munimenta in campo delineare.

Figura fiat in Castellis per præcepta 8 Propositionis, in Munimentis per 10 Propositionem, quanquam & in Castellis Regis per 10 figura delineetur, reliqua eodem modo quo in charta perficiantur, modò lineam cui Capitalis inscribenda est, ex præceptis 5 propositionis conficias.

PROPOSITIO XIV.

Regula de Irregularibus figuris.

IN Irregularibus figuris ratio muniendi partim Regulis, partim exemplis perficitur. Regulis omnes casus complecti impossibile videtur, ex exemplis verò iudicium informatur.

1. Regula. Quando Latera & anguli sunt apti, tunc minimus angulus figuræ in tabulis quærat, & si non reperiatur, proximè minor sumatur (Acuti tamen anguli non attenduntur) atque linea Colli, & Alæ ex illa figurâ desumptæ omnibus angulis applicentur, Pars Chordæ item ubique sumatur 225 \odot , si verò per partem Chordæ linea insistens minor prodeat quam dimidia connectens, tunc propugnaculum illud, ut in Figura 167 Rectangulum fiat.

T 2

Illud

Illud notandum, quod Alæ omnes sumantur 70 \odot . si angulus figuræ minimus centum graduum sit, vel plus, dummodo angulum figuræ quinquangulæ nempe 108 Gradus non superet. Notandum etiam quod angulus propugnaculi, nonnunquam, propter meliorem defensionem; in Irregularibus, pro recto acutus sumatur, quod fiet hoc modo; super angulo minori 120 gradibus, quibus talia propugnacula solummodo applicari poterunt, fiat propugnaculum ex figura regulari, habente angulum figuræ, vel æqualem vel proximè minorem dato; deinde abscindantur super eodem angulo lineæ Colli, secundum angulum, minorem, itemque Alæ erigantur secundum angulum minorem; ex harum Alarum extremitatibus novæ facies, faciebus prius extructi propugnaculi, parallelæ ducantur.

2 Regula. Si linea 1200 \odot . aut longior fuerit, verum ita comparata sit, ut in medio Propugnaculo plano constructo, Chordæ utrinque maneant inter 300 & 500 pedes, erit linea apta ad Propugnaculum planum in medio recipiendum. Propugnaculi Plani vero lineæ Colli & Alæ, ex figura, cujus angulus angulo minimo figuræ irregularis vel æqualis, vel proxime minor est, desumantur.

3 Regula. Si linea sit 1800 \odot aut longior, atque in tres pattes dividi possit, ut abscissis lineis Colli secundum minorem angulum figu-

raz, Chordæ tres sint, unaquæque inter 300 & 500 pedes, poterunt duo propugnacula plana construi. Et sic consequenter.

4 Regula. Si linea aliqua sit à mille ad 1200 pedes, in medio Propugnaculum dimidium construat, cuius linea Colli tota, sit à 150 0. usque ad 200 0, Capitalis sit duplum Alæ, & Alæ ut in Propugnaculis angularibus, nempe secundum angulum minorem.

5 Regula. Si linea fuerit à 1500 0. usque ad 1800 0, duo talia propugnacula dimidiata construi poterunt, quæ ita disponenda sunt, ut illorum capitales sint versus eas partes ubi sunt propugnacula angularia.

6 Regula. Si linea fuerit longior, quam ut propugnaculis angularibus defendi possit, & minor 1000 pedibus, tunc in medio Propugnaculum planum construat, & præ angulis opera exteriora. Qualia autem opera exteriora eligenda sint, ex sequentibus Regulis addisces.

7 Regula. Si linea fuerit brevior quam Regia, tunc angulis opera exteriora præstruantur.

8 Regula. Angulo Minori 90 Gradibus, nunquam propugnaculum præstruendum est, sed si inter 80 & 90 Gradus fuerit opus Cornutum præstruatur.

9 Regula: Item si angulus incidat, cui opus externum est præstruendum, sitque inter 80

& 120 gradus, opus cornutum præstruatur.

10 Regula. Angulo minori 80 Gradibus, qui tamen supra 60° sit, opus Coronatum præstruatur.

11 Regula. Si angulus incidat major 120 gradibus cui Propugnaculum non sit conjungendum, sed exterius adjicendum, tunc super ipsa fossa propugnaculum construatur, in quo lineæ Colli. 120 0. fiant, Alæ sufficient 80 0. Hæ superius lineâ connectendæ sunt, cui lineæ Triangulum æquilaterum superstruatur.

12 Regula. Anguli qui sexaginta gradibus minores sunt, in figura irregulari immutandi sunt.

13 Regula. Lineæ 300 pedibus breviores, pro lateribus non admittendæ sunt, sed figura immutanda videtur.

14 Regula. Anguli interni, si possunt, tollantur, & exterius ductâ lineâ ad unum latus duo ipsius crura reducantur: si vero aquæ adsint, ut per se fortes sint, tollerantur.

15 Regula. Ad aquas Defensio dimidia sufficit, & arbitraria.

16 Regula. Nunquam defensio ultra 750 0. sumenda est.

FIGURA N° CLXIX.

Minimus angulus est centum graduum, Lineæ Colli igitur ex quadrangulo, cujus angulus proximè minor est, sumendæ sunt.

Re-

Reperiuntur latera apta; longissimum aptum est ut in medio per secundam Regulam propugnaculum planum recipiat. Alæ ex prima Regula sumuntur 70° ; Tria propugnacula Rectangula evadunt, & Propugnaculum Planum semper Rectangulum est.

Illud semel admoneo, quod propugnacula replenda sunt, quando Alæ 90° pedibus minores sunt, nimis parvum spatium enim remaneret in medio, & nulli usui, si hoc non fieret.

FIGURA N° CLXX.

HÆc figura habet duos angulos internos, unum 140° , alterum 110° graduum, posterior per Regulam 14 immutatus est, prior propter aquas immutari non potuit, minimus angulus est 90° graduum, igitur lineas Colli sumsi ex quadrangulo 110° . Alas etiam, 60° : omnia autem propugnacula rectangula evadunt, exceptis illis quæ sunt super angulis figuræ 90° Graduum: quia latera apta sunt & anguli apti, facile figura muniri potuit. Propugnacula replenda sunt.

FIGURA N° CLXXI.

HÆc figura rursus habet latera apta, minimus angulus est 120° graduum, ut in Sexangulo, itaque ex Sexangulo, sumsi lineas Colli 120° , Alas 90° , unum tantum propugnaculum est Rectangulum.

PROPOSITIO XV.

Exempla Irregularium figurarum.

HÆc exempla ideo proponuntur, ut in similibus casibus imitari possimus, tria autem hic nobis sufficient.

FIGURA N° CLXXII.

HÆc figura habet angulos aptos, latera AB & BB inepta, nempe nimis longa, AB nempe est 920° , abscidi lineas Colli CB 280° , prolongavi latus BB in H, & G, puncta ipsa H & G, inventa sunt ut in aliis propugnaculis, nempe per partem Chordæ. Divisa est linea GH in tres partes æquales; nempe GF, FE, & EH, ex F & E lineæ colli utrinque descriptæ sunt 120° . & talis etiam perpendicularium ex F & E erectarum longitudo est, reliqua ex figura plana sunt.

FIGURA N° CLXXIII.

SIt figura quædam quinquangula ABCED, latera omnia sint apta, sed situs propter aquas ita impeditus sit, ut propugnacula super angulis ACDE adjungi non possint, propter fundamentorum sumptus. Ad B feci propugnaculum, cujus linea Colli est 160° ; similiter in medio lineæ DE propugnaculum planum feci, quod tales habet lineas Colli, utraque sunt Rectangula, habentque Alas 60° .

AD

AD divisa est in quatuor partes æquales, per F, I, K, ex punctis F & K perpendiculares sunt erectæ intra figuram, quibus inscriptæ sunt FG, GH, KL & LM 60°. CE eodem modo munitur quo AD, reliqua figura monstrabit.

F I G V R A N° CLXXIV.

HÆc figura refert situm valdè angustum inter duo flumina, nempe vel in illorum concursu, vel in eorum divortio. Alæ sunt 60°; lineæ tres à quoque latere sunt 400°. Latus versus A munitur eodem modo quo AD in præcedenti figura. Vbi flumina concurrunt, ibi Parmula sive Triangulum constructum est. Atque hoc exemplum demonstrat quomodo defensio simplex vel dimidiata, usurpanda sit.

P R O P O S I T I O XVI.

De Orthographia.

OOrthographiam meliori modo constituere non poteris, quam illo, qui in libro secundo demonstratus fuit. Tantum hoc annotandum est, quod operibus exterioribus Orthographiam Dodrantalem dederim, una cum lorica Horizontali, & fossa. Via cooperta vero melius ex Orthographia munimentorum cum sua lorica desumetur, quanquam hic in operibus exterioribus eandem immutare noluerim.

PROPOSITIO XVII.

De Ichnographia.

Ichnographia ita conficienda est. Quando Delineatio perfecta est, primò dividantur anguli, sumatur pes valli, atque hoc intervallo, omnibus lineis Delineationis interius Parallelæ ducantur, deinde intervallo viæ Horizontalis extra Delineationem parallelæ ducantur omnibus lineis Delineationis; his modo ductis, intervallo pedis Loricæ horizontalis, rursus parallelæ ducantur. Et his parallelis intervallo marginis aliæ Parallelæ. Fossæ vero tantum Faciebus parallelæ ducitur, & quando in medio illius latitudo minor prodiret, quam præ Faciebus, tunc Chordæ ibidem parallelæ ducitur. Reliqua exteriora fossæ parallelæ ducuntur, sufficient autem, pro exemplis Ichnographiæ, tria præcedentia, cum operibus exterioribus sequentium propositionum.

DE OPERIBVS EXTERIORIBVS.

PROPOSITIO XVIII.

Parmula sive Trianguli celerrima constructio.

FIGVRA N° CLXXV.

A La prolongetur ad A & B, & super AB fiat triangulum æquilaterum ABC, eritque
De-

Delineatio perfecta, cui postea Ichnographia
adjungenda est.

PROPOSITIO XIX.

*Lunulam propugnaculo Acutangu-
lo præstruere.*

FIGVRA N° CLXXVI.

N Ecesse est ut propugnaculum tam versus
A quam versus C habeat opera exteriora
chordæ præstructa, ex his enim petitur descriptio.

Angulus ABC dividatur bifariam, & pro-
longetur BD, hinc intervallo 45 pedum, du-
cantur Parallelæ ED & DF, ipsis lineis AB
& BC. Vtriusque tam ED quam DF longitu-
do sit 200 pedum; ex punctis E & F perpendi-
culares deriventur EG & FH eruntque 45^o.
fiant vero GI & HK 18³/₄ sive 1875², prove-
nient EI & FK 4875²: atque ita Delineatio
erit perfecta.

PROPOSITIO XX.

Operis cornuti constructio.

FIGVRA N° CLXXVII.

Fiat AB, ex prolongatione Alæ producta
480^o, & ex B perpendicularis BC, abscin-
dens DC prolongationem alterius Alæ, in C.
Ipsa vero BC bisecetur in E, & perpendi-
cularis erigatur EF, æqualis ipsi BE: tam su-
per

per BF, quam super FC, fiant triangula æquilatera per Primam hujus, quæ hic sunt BGF & FHG, erunt BH & CG facies, quibus æquales abscindantur BI & CK, super lineam CK ex H & G perpendiculares deriventur HL & GM, & delineatio erit perfecta,

NOTA.

Quando lineæ, BF, & FC, longiores sunt quam ut commodè super iisdem Triangulum confici possit, per Primam propositionem; tunc cum instrumento fiant anguli BFH, HFG & GFC 30° , Fiantque HF & FG æquales ipsi FB; cætera ut modo dictum fuit.

PROPOSITIO XXI.

Operis Coronati constructio.

FIGURA N° CLXXXVIII.

PER quintam hujus, angulus ABC bisariam secetur; sive quod idem est, applicetur ad B linea quæ angulos deinceps æquales habeat, & BD sumatur 300 circiter pedum. Super lineam BD eligatur qualiscunque distantia DE, & super hanc construantur utrinque Triangula æquilatera DEF & DEG, prolongetur DF & DG, ita ut & DH & DI sint 6400: hujus lineæ quartæ partes 160 pedum abscindantur, per K, L, M, N, O, P. Ex M, K, N & P perpendiculares interius eleventur, fiantque MQ, QR,

QR, KS, ST, NV, VW, PX, & XY 60^o.
 Ductis HQ, QR, RT, TS, SD, DV, VW,
 WY, XY, & XI, habebuntur propugnacula
 operis Coronati: Lineæ vero HZ & IC, cum
 lineis HD & DI Rectos angulos efficiant, ita
 ut tam angulus AHD, quam DIC sit Rectus.
 Et perfecta erit Delineatio.

PROPOSITIO XXII.

*Opus Cornutum Parmulâ & opere
 Coronato munire.*

FIGURA N^o CLXXIX.

Opere cornuto extracto prolongentur Alæ
 in A & B, ducta AB dividatur bifariam in
 C, & excitata perpendicularis CD æqualis fiat
 AC, ducantur AD & DB, habebitur parmula,
 cui Ichnographia adjungenda est, retinetur
 autem plerumque Orthographia operis Cor-
 nuti, etiam in Parmula; Fossæ huic, exterius in-
 tervallo Sexaginta pedum, parallelæ ducuntur
 EF & FG, eodem intervallo ducuntur etiam
 parallelæ HE & GI; EF & FG dividantur in
 duas partes æquales, in K, & L, & perpendicu-
 lares KM & LN æquales fiant ipsi EK; ducatur
 MN cui superstruatur Triangulum æquilate-
 rum MNO: Lineæ HE, HP, GI & IQ ipsi
 EK ter sumtæ æquales sint, anguli vero PHE,
 GIQ sint 60 graduum.

Orthographia operis coronati, est illa quæ
 stellis

stellis in libro secundo data fuit; posset autem adhiberi etiam Orthographia Castellorum cum dimidiatis Propugnaculis.

NOTA.

Cum periculum alicujus obsidionis ingruit, & urbs jam habet per se viam coopertam cum sua lorica, tunc adjiciuntur extra lorica viæ coopertæ, adhuc opera exteriora, quorum delineatio eadem est, ut in præcedentibus. Orthographia autem plerumque simplicem lorica tantum, cum margine trium pedum & fossâ habet. Eliguntur autem plerumque opera Cornuta aut Coronata, quod illa longissimè in campum excurrant, & Accessus maximè impediant.

PARS OFFENSIVA.

IN Offensiva magno etiam judicio opus est, itaque illa ex maximorum Imperatorum factis potius, quam ex libris solis petenda est; itaque hic nemo perfectionem in præceptis quærat, sed tantum prima rudimenta proponi cogitet.

PROPOSITIO XXIII.

Obsidionum generalissima dispositio.

PRimò castra muniuntur, in locis neque impeditis neque incommodis, sed potius
opor-

oportunis, & iis, ubi maximè hostibus, obli-
dionem dissolvere cupientibus, transitus pa-
teret.

Imperator itaque constituit quot castra
disponenda sint, ut lineis intermediis succur-
rere cito possit nec tamen vires dispergat; pa-
riter enim Castrorum longinquitas, & eorun-
dem frequentia exitiosa est.

Plerumque fluviorum opportunità eligitur,
& distantia ab urbe obsessâ tanta, ut tor-
menta non multum damni inferre queant. Si
rumuli aut clivi parvi, circumvallationi impe-
dimento sint, in ipsam circumvallationem co-
guntur. Caue vero ne locum humilem eligas,
qui aquis obrui possit; & ubi periculum ab
his est, clivos potius occupa, ut securitate gau-
deas.

Castra ita copulantur, ne ullus exitus ob-
sessis, neque aditus hostibus supervenientibus
relinquatur: ubi illud peculiare, in obsidione
Rupellæ, annotandum est, quod etiam in tota
circumvallatione, fossâ ex parte urbis ducen-
da sit, si à tergo amica omnia, & hostem nul-
lum scias.

Flumina minora superiori parte obice ter-
reo obstruuntur, & in fossas circumvallatio-
nis, aqua derivatur: Majora Flumina ponte
navali clauduntur.

Perfectâ circumvallatione statim suggestus
eriguntur, & operarii ad Accessus effodiendos
dispo-

disponuntur, tormentis interim hostes compescuntibus.

Accessus ad loca debiliora diriguntur, itaque iudicium de infirmitate partium, loci muniti, hic exactum requiritur.

Exempla hujus propolitionis præbent obfiones in Belgio, & in Gallia editæ, adeoque ad easdem te remitto.

PROPOSITIO XXIV.

Castrorum muniendorum generalissima.

FIGURA N^o. CLXXX & CLXXXI.

IN Castris obsepiendis de Defensione sollicitus sis, & ne nimis illa coarctes, nec nimis eadem diffundas. Unicum addo, ut ita cum lineis circumvallationis cohæreant, ne inter Castra & lineam, prospectus pateat, ut hic ad A & B faciliè addisces. Modum muniendi præceptis non comprehendo, quod inventio hic solum attendatur, quæ, modo defensionem habeat, bona censetur.

FIGURA N^o CLXXXII & CLXXXIII.

PRior figura loricam minimam proponit, quæ adhiberi possit: Posterior maximam, quæ primò talis fiat ut Orthographia pura designat, augeri verò potest, cum periculum majus ingruit, nempe adduntur partes quæ umbra obfcurantur. Vtrique Orthographiæ scèpè
(ad

(ad distantiam quadraginta circiter pedum, vel viginti, vel minus) adhuc una fossa additur, ut figura 180 monstrat, in quâ pars quæ duplicem fossam habet hosti obvertenda est.

PROPOSITIO XXV.

Castrametationis pedestris fundamenta.

Q Vi unius cohortis collocationem novit, is etiam plurium conficere poterit. Longitudo immutabilis retinetur 300 pedum, latitudo pro numero militum augetur; si vexillum sit 100 militum, tum latitudo est 24 \odot , si vexillum 150 militum fuerit, latitudo erit 40 \odot ; Si 200, latitudo erit 56 \odot ; si 250, latitudo erit 72 \odot ; si trecentorum, tunc latitudo est 88 \odot .

Latitudo domuncularum & viarum est 8 pedum.

FIGURA N° CLXXXIV.

I N hâc delineatur Castrametatio unius Legionis pedestris, quæ habeat sex vexilla militum, unumquodque centum capitum. Primo Rectangulum delineatur K L M N, ita ut latera K L & M N, quæ tamen mutabilia sunt, sint 260 \odot . Longitudo K M vel L N immutabilis 300 \odot . Hæ ultimæ lineæ eodem modo dividendæ sunt, abscindantur nempe, incipiendo ex K & L, primo 20 \odot , deinde rur-

V

fin

sus 20⊙, tertio 40⊙, quarto rursus 20⊙. Hæc puncta lineis connectantur, quæ ipsi KL Parallelæ sint, nempe OS, PT, QV & RW. Lineæ PT & MN eodem modo dividantur, nempe pro latitudine cujusvis vexilli hic 24⊙, & Plateæ intermediæ sint 8⊙. Super MN latitudo cujusvis vexilli divisa est in tres partes quarum una 8⊙. idem fit super PW, Vltimò detur B longitudo 40⊙, & D 60⊙. Ac lineæ eo modo quo in charra demonstratur, effodiantur. A est Colonel. B Colonel Lieutenant. C Capitanei. D Sacerdos, *Sculctus*, Secretarius, Scriba & tonsor. E sunt casæ militum. F plateæ versus quas portæ, casarum aperiuntur. Plateæ cæcæ, sive portas non habentes, sunt G. H est area pro Rhedis, & curribus. I sunt tentoria *Vivandariorum*, ut vocant. Cæterum notandum est quod ultimæ casæ portas habeant in Lineis RW & MN: Illæ Optioni & Vexillifero, hæ vero *Sergeantis* dicantur. Extra MN furcæ eriguntur, quibus lanceæ superponantur, apud quas vexilla etiam custodiuntur, & subtus putei effodiuntur.

Rogo etiam lectores, ut barbarie vocum, quibus hic utor, non offendantur, ipforum enim commodò hoc feci, quod Gallica vocabula magis nota sint, etiam si elegantiora lingua latina suppeditet.

PROPOSITIO XXVI.

Castrametationis equestris fundamenta.

Hic rursus cuiusque turmæ situs peculiariter considerandus est: longitudo immutabilis 300 ⊙ est, latitudo ferè semper 70 ⊙: reliqua ex sequenti descriptione petenda sunt.

FIGURA N° CLXXXV.

Hæc figura repræsentat unam legionem equitum, quæ habet tantum tres turmas, sive vexilla. Longitudo laterum Rectanguli immutabilis K M & L N est 300 ⊙, dividenda eodem modo quo in præcedenti Schemate. Latitudo 250 ⊙, mutabilis est K L & M N. Latitudo Magistri equitum cuiusvis est 70 ⊙, & plateæ intermediæ sunt 20 ⊙ latitudine. Latitudo casarum & stabulorum est 10 ⊙. Via media 20 ⊙, Angiportus sunt 5 ⊙. A est *Colonellus*. B & C sunt reliqui Magistri equitum. D sunt casæ equitum. E sunt stabula equorum. F sunt angiportus, in quos portæ è casis exeunt. G sunt viæ mediæ. H sunt viæ cœcæ, sive portis destitutæ. I sunt *vivandarii*. Abusus vocabulorum & Barbaries rursus excusentur.

PROPOSITIO XXVII.

Generalis Castrametationis exemplum.

FIGURA N° CLXXXIV.

CUM diversæ Legiones, cum adhærentibus, castris comprehendendæ sunt, tunc necesse est primò scire numerum, & vires. Pro exemplo castra sunt disponenda, in quibus commorari debent quatuor Legiones peditum, & duæ equitum.

Sciendum est, quod necesse sit, habere rationem spatii, tentando igitur mechanicè, videri quod ita satis commodè locari possint. Quadratum feci cujus unum latus est 1400 \odot latera secundum longitudinem, ita secavi, primò sumsi trecentos pedes pro longitudine unius legionis, deinde Plateas feci 50 \odot , rursus longitudes legionum 300 \odot , remanent in medio adhuc 100 \odot ; hæc puncta parallelis occultis connectenda sunt. Notandum autem quod Vexilla hic ubique ponam centum capitum.

A est legio peditum, decem vexillorum. Latitudo est 388 \odot . B est Legio peditum, octo vexillorum, latitudo est 324 \odot . C Legio peditum duodecim vexillorum, latitudo est 452 \odot . D Legio peditum novem vexillorum, latitudo 356 \odot . E est legio equitum, trium vexillorum, latitudo 250 \odot . F legio equitum quatuor vexillorum, latitudo 340 \odot . G est Ducis sive Generalis

neralis exercitus, area, lata 600 ⊙. H est Generalis *Artilleriæ* Area, lata 480 ⊙. I est forum, latum 400 ⊙. K est area pro diversis officialibus, latitudo 300 ⊙. L est area pro curribus & rhedis lata 300 ⊙. M est area pro habitationibus peregrinorum & hospitum, lata 360 ⊙. Hisce castris, ad distantiam 150 ⊙, vel 200 ⊙, lorica circumducitur, atque aliqua defensione firmatur.

Forum ita disponitur, in medio area maneat lata 200 pedes; utrinque addantur domunculæ, in latitudinem 10 pedum, & inter domunculas plateæ interjiciantur latitudine 20 ⊙. Domunculæ foro utrinque appositæ dantur mercatoribus splendoribus; secundæ dantur hospitibus sive cauponibus; tertiæ manuariis artificibus; & ultimæ laniis & pistori- bus dantur.

Quomodo currus disponendi sint suo loco, videatur *Castrametatio* Simonis Stevini, quæ brevitatem obscuram, si qua est, corrigeret & explicabit.

Norandum est autem me confœderati Belgii modo, in castrametatione uti, quod is cultissimus esse videatur.

PROPOSITIO XXVIII.

Confectio linearum Circumvallationis.

FIGURÆ N° CLXXXVII & CLXXXVIII.

Circumvallationem voco totam circumferentiam obsidionis, & lineam tam continuationis, quam communicationis: posteriori vero non opus est, nisi cum præsidio locus obsessus abundat, hoc enim sine extruitur, ut excursionibus, communicationem inter castra non impedian.

Linearum tota munitio duobus modis regulariter includi posset, quorum exempla figuræ referunt; Prior debilior est, alter verò fortior. Solent verò etiam alia opera intermisceri, de quibus sequenti propositione agitur.

PROPOSITIO XXIX.

Operum in lineis intermiscendorum confectio.

Opera quæ in lineis intermiscuntur varia sunt, & communiter illa quæ sequuntur præcipua sunt; in quibus tamen iudicium adhibendum est, ut nempe præcipuis locis etiam fortiora opera adjungantur.

Nulla opera in obsidionibus frequentiora sunt Reductibus, qui quidem per se non ponendi

ponendi videntur, sed semper aliquâ lineâ circumdandi.

FIGVRA N° CLXXXIX.

Facilimus modus est, quando centrum Reductus hoc modo sumitur, ut cum dimidio reductu exteriori concordet, & radii cū radiis. Necesse est autem, ut hic Radius reductus habeatur cognitus, quod ita fiet; si latus elegeris, ut 50 aut 60 pedum, tunc in charta fiat quadratum cuius latera sint, ex scala aliquâ, tot pedum quot desideras; deinde ductis duabus Diagonalibus habebis centrum, à quo usque ad punctum anguli in quadrato Radium habebis, cuius longitudinem confer cum scala, & quot pedum ille erit secundum scalam, tot pedum radium Reductus in campo sumito.

FIGVRA N° CXG.

Secundus modus est, quando Reductum in propugnaculo plano extruo, tunc intersectio Capitalis, & linearum colli, dabit centrum. Prolongetur capitalis interius, & hisce quatuor lineis, inscribantur, unicuique dimidium latus Reductus, ut 25 aut 30 \odot . & talia sunt quadratorum quatuor, in quæ Reductus dividitur, latera; igitur faciliè figuram perficies.

FIGV-

FIGURA N° CXCI & CXCIL.

STellæ etiam usurpantur tam quadrangulæ quam quinquangulæ, quarum constructio talis esse potest. Fiat figura vel quadrangula vel quinquangula, ex propositione 8 hujus; super unoquoque latere Triangulum construatur æquilaterum, per primam hujus, & delineatio erit perfecta. Latera tam figuræ interioris quam Triangulorum sint 50 vel 60 \odot . Quomodo stellæ lineis adhæreant figura demonstrat.

FIGURA N° CXCIIL.

AD aquas etiam stellæ sexangulæ dimidiatæ apponuntur, ita construendæ, primò super ipsa lineâ ad aquas posita eligatur centrum, & ex illo perpendicularis erigatur 50 vel 60 pedum. Super hac perpendiculari utrinque triangula æquilatera construito, à quorum punctis rursus perpendiculares deriva in lineam quæ ad aquas est, habebis dimidium Sexangulum, super cujus duobus lateribus, aquæ oppositis, triangula æquilatera fiant; & super duobus dimidiis lateribus, dimidia triangula æquilatera fiant, figura erit perfecta.

Tam stellis quam Reductibus promiscuè dari possunt, Orthographia Reductuum aut Stellarum libro secundo proposita.

FIGVRA N° CXCV.

VSurpantur etiam Castella cum dimidiatis propugnaculis, quæ hoc modo construi malim. Primò sumatur latus AB 80 aut 120 aut 160 pedum, & dividatur in quatuor partes æquales per E, F, G, ex extremitatibus AB perpendiculares erigantur, æquales ipsi AG, quæ hic sunt AC & BD; ducatur CD, parti AE reliquæ lineæ Colli, MC ND, item prolongationes A I, B H, C K & D L, nec non (divisâ prius æqualiter lineâ CD, in S) S V, S W & perpendiculatis S T æquales fiant; Alæ Q M, EP, GO & NR dimidiam longitudinem ipsius AE habeant; puncta debito modo connectenda, & pars AB hosti obvertenda est; lineæ utrinque adhærent ut Schema demonstrat. Orthographia sumatur ut in libro secundo, in Castellis cum dimidiatis propugnac. sumpta fuit.

FIGVRA N° CXCV.

Fortissima quæ adhibentur sunt Castella quadrangula, quorum latus ad minimum sit 120, majus verò sumi potest, pro rei exigentia. Electo latere, fiat Ala ex decima parte lateris, lineæ Colli duplum sint Alæ; extremitates Alarum connectantur, & super linea connectente Triangulum æquilaterum fiat; eritque Propugnaculum confectum. Hic latus est 120, ergo Alæ 12, & lineæ Colli 24

V 5

sunt.

sunt Propugnacula exteriora repleri possunt,
ut suggestum representent.

FIGURA N° CXCVI.

Interdu[m] opera cornuta longè procurren-
tia adhibentur, quorum talis sit constructio.
Rectanguli $ABCD$ latera sint CD & AB
 $600\odot$; AC & BD $300\odot$. GE & KF $600\odot$.
 CE , FD , GH , IK , HM & IO quælibet $100\odot$;
 HL , LM , IN & NO erunt $50\odot$.

Si verò minus opus velis, omnes lineæ su-
mantur dimidiæ longitudinis propositæ.

Primò Parallelogrammum $ACBD$ con-
struatur, deinde abscindantur CE & FD , at-
que ex punctis E & F perpendiculares EG &
 FK erigantur, ducatur GK , & super hæc GH
& IK abscindantur; ex punctis H & I perpen-
diculares erigantur, quibus HL , LM , IN &
 NO superscribatur, & puncta debito modo
connectantur.

Opera cornuta & Coronata etiam usurpan-
tur, in quibus lineæ dimidiæ longitudinis sumi
possunt, quæ supra fuit præscripta, constructio
verò ex iisdem præceptis peragitur.

PROPOSITIO XXX.

Quomodo obsidionis alicujus forma de campo in chartam transferatur.

FIGVRA N° CXC VII.

Primò figura aliqua fiat, ut hic quinquangulum A B C D E, hujus anguli & latera diligenter sunt indaganda & annotanda. Deinde ex omnibus angulis ipsius circumvallationis, pertertiam hujus, perpendiculares deriventur, super latera figuræ electæ, & accuratè tam intervalla, quam longitudines perpendicularium annotentur. His peractis figura secundum aliquam scalam, & beneficio semicirculi accurati in chartam transferatur, ut Geometria Practica docet, super lateribus partes sive intervalla perpendicularium ponantur, & ipsæ perpendiculares debitæ longitudinis erigantur, atque harum extremitates rursus connectantur, habebitur intima linea circumvallationis, cujus partibus, suis locis postea castra & opera adjungi possunt; quæ quidem peculiariter mensuranda sunt.

PROPOSITIO XXXI.

Exemplum Suggestus tormentarii.

FIGVRA N° CXC VIII & CXC IX.

HI Suggestus diversis modis conficiuntur, semper tamen requiritur ut fossâ circumdantur,

dentur, una cum area in quâ pulvis pyrius peculiari scrobe custoditur. Pro quovis tormento, in superiori planicie latitudo 12 pedum sumitur. & extremis tormentis adhuc latitudo 6 pedum additur.

Planum quoque superius, ascensum versus, semper uno pede exaltatur, & paulatim versus loricam declinat, ut tormenta explosa suis locis citissimè restitui possint.

Hic exemplum datur suggestus quinque tormentorum. Quadrata autem figura evalit, quod alias non requiritur. Interstitia (sive apertiones) in lorica. hic relictæ sunt, quæ tamen omitti possunt; & corbes loricales, securitati tunc consulere poterunt.

Posterior figura habet Orthographiam huius suggestus, atque per numeros suos explicatur.

Suggestus etiam in vallo munimentorum, & in lineis Circumvallationis eriguntur, quorum altitudo est ex dimidia altitudine lorice.

Est & alia species tormentorum collocandorum, quando cavea effoditur, in qua tormenta collocantur, propterea, ut Horizontem undique globi explosi, quasi radant, forma autem vacui effossi, tunc quasi speciem Parallelepipedo repræsentat.

PROPOSITIO XXXII.

*Accessuum ductio.*FIGURA N^o CC.

Illud summum præceptum est, ne ita ducas ut ex loco obsessò, ex quocunque puncto linea duci possit, quæ stringat longitud. accessus: itaque ita obliquantur, ut hinc inde excurrendo illud vitium non incurrant: simili ratione, qua nautæ cursus in ventum obliquare solent.

Hoc autem tantum in terra bonâ, & ubi satis spatii est, procedit. Ita in nostra figura lineæ AB, BC, CD, DE & FM, Accessus referunt; Accessus ultimi (sive Sappa) sunt lineæ I; Vineæ locus est K; Reductus sunt G; Suggestus vero H; & Abcissiones L.

Incipiunt accessus mille circiter pedibus, vel paulo propius à loco obsessò, ita ut extra ictum sclopeti initium habeant; adduntur crebri Reductus, qui ita disponi possent, ut lineas Accessuum stringendo defenderent. Exempla vero egregia, ex descriptione Sylvæ Ducis, ab Architecto Regis Sueciæ editâ, colliges, ad quæ, & ad Practicos, te remitto.

FIGURA N^o CCI.

Accessus in terra bona & ubi satis spatii est, hoc ferè modo conficiuntur. Linea occulta horizontem significat, super qua ipsa fossa
Ac-

Accessus incipitur superiori parte, latitudine circiter 12 aut 15 pedum, inferior latitudo hujus fossæ, absque scabellis est 6 pedum; scabella autem, interdum unum, interdum duo, & plura ponuntur; latitudo quoque variat, nam interdum necessario materia vineæ curtibus per accessus advehitur. Terra quæ ex fossa accessus eximitur, versus urbem ejicitur, & quasi lorica exinde fossæ præstruitur. Profunditas diversa est, & quo propius accedunt, eo major efficitur.

FIGURA N° CCII.

QVando accessus per paludes, conficiendi sunt, tunc primò virgultis, admixtâ terra fundamentum sive agger per paludem ducitur, cui utrinque corbes loricales 7 pedes crassî & decem alti, duplici ordine apponuntur, similiter secundum latitudinem lineæ, eo modo ducuntur quo figura monstrat. Per Arenas quoque, accessus ex corbibus loricibus, diriguntur.

FIGURA N° CCIII.

QVando terra humida est, ita ut statim, sodiendo aqua appareat; tunc accessus fiunt forma reductuum continuo ordine connexorum, ac portæ adduntur, quæ quidem in medio aliàs ponuntur, mihi commodiores in extremitatibus alternis collocari videntur.

FIGV-

FIGURA N° CCIV.

Interdum terra bona est, sed spatium ad excurrendum non datur, tunc unicâ lineâ rectâ Accessus ducuntur, sed hi necessario profundiores effodiendi sunt, & Velamentis ex stramine superius cooperiendi, illa velamenta, tali distantia collocantur, ut inferius ambulanti vallum hostile non appareat. Quæ fallacia ex opticis, ut multa alia, petita est. Subscribent nimirum omnes verissimæ Agvilonii sententiæ, qui Opticam, in Praxi magno usui esse pronunciat, præcipuè in rebus bellicis; ibi enim instrumentis collimare volenti non conceditur.

Ita Optices gnarus facillime ita disponet suggestum, ut duabus lineis valli æqualiter damnum inferat; si nempe locum elegeris, ubi linea, quæ à planiciebus duabus (acclivitatis exterioris) concurrentibus, conficitur, perpendicularis appareat; atque ab hoc loco invento, lineam ad angulum ipsum valli concipias, & cum illa linea, anterior linea Suggestus, & angulos rectos efficiat & bifariam secetur. Eodem modo Accessus ultimus sive *Sappa* semper conficitur, quo Accessus hic demonstrat.

PRO-

PROPOSITIO XXXIII.

*Vinea forma leviter adumbrata, &
Cuniculi requisita.*

FIGURA N^o. CCV.

PArtes vineæ à similitudine portas dicemus, quæ ex lignis conficiuntur, quorum crassitudo 6 aut 7 pollicum est, longitudo CD & AB sunt 9 vel 10 pedum; altitudo EC & FD 10 \odot . AE & BF sunt 6 pollicum vel dimidii pedis: ponuntur hæ portæ ad distantiam 4 aut 5 pedum secundum longitudinem; tabulis ligneis postea omnia conteguntur, tandem etiam terrâ, copiosiori quidem ab illa parte unde majus periculum est, rariori ubi nullam. Ita confecta neque igni neque tormentis facile destruetur. Reliqua ex Freytagio & Maroloe pete

Cuniculus effoditur parva altitudine, atque ita obliquatur, ne exterius vis dissultantis pulveris obfessoribus nocere possit, lignis & tabulis fuleitur; & camerâ, in qua vasa pulveris pyrii reconduntur, finitur.

PROPOSITIO XXXIV.

Obfessorum refugia.

TAlia sunt Accessus contrarii, qui sunt opera prætruenda ita excurrentia, ut ex illis offensio

offensio in Accessus obsessorum pateat. In angustiis, inter paludes aut flumina lineæ transversales, longo tempore oppugnatores morantur, quæ quacunque formâ, dum defensionem habeant, extruuntur. Vltimum remedium sunt abscissiones; abscinduntur autem primò partes propugnaculi, postea unum propugnaculum, ac tandem magna pars Munimenti; hæ abscissiones quacunque formâ, modo defensionem habeant conceduntur, Orthographiam verò in his arbitratiam ponunt.

Hujus etiam propositionis plura exempla ex aliis autoribus petenda sunt.

Atque ita, modum munimenta extruendi, prioribus libris, & anteriori parte hujus, monstravimus, & tandem præcipua capita indicavimus, quomodo hostilia munimenta dejici possint. Quæ quidem in principio proposita erant. Meum fuit diligentia & fidelitate uti, de eventu verò respondere meum non est, nisi quod apud gratos gratiam sperem; ingratos verò non magnopere extimescam. Est quod Deo gratias agam, de facultate concessa, qua opusculum perfeci. Sialis quid deesse videatur, cogitent me hoc unum non tractare, sed hucusque tantum collimasse, ut quæ ego senseram, nec tamen ab aliis tradita videram, in unum colligerem libellum, mole exiguum, rerum tamen haud inopem.

22. LIBER QVARTVS.

Iam, qui ex pondere libros examinant, le-
uitatis meum arguent; qui ex materiis, forsan
aliquid inuenient, quo delectentur. Me verò
quod attinet, vici laborem; atque hic victor
cæstus attemque repono.

F I N I S.



AD

Et si o

Pagi

6.

7.

Ibid

10.

Ibi

11.

23.

25.

30.

32.

45.

66.

67.

71.

77.

80.

92.

100.

100.

104.

109.

107.

110.

114.

12.

12.

13.

13.

15.

16.

Ibi

16.

20.

21.

24.

24.

24.

24.

24.

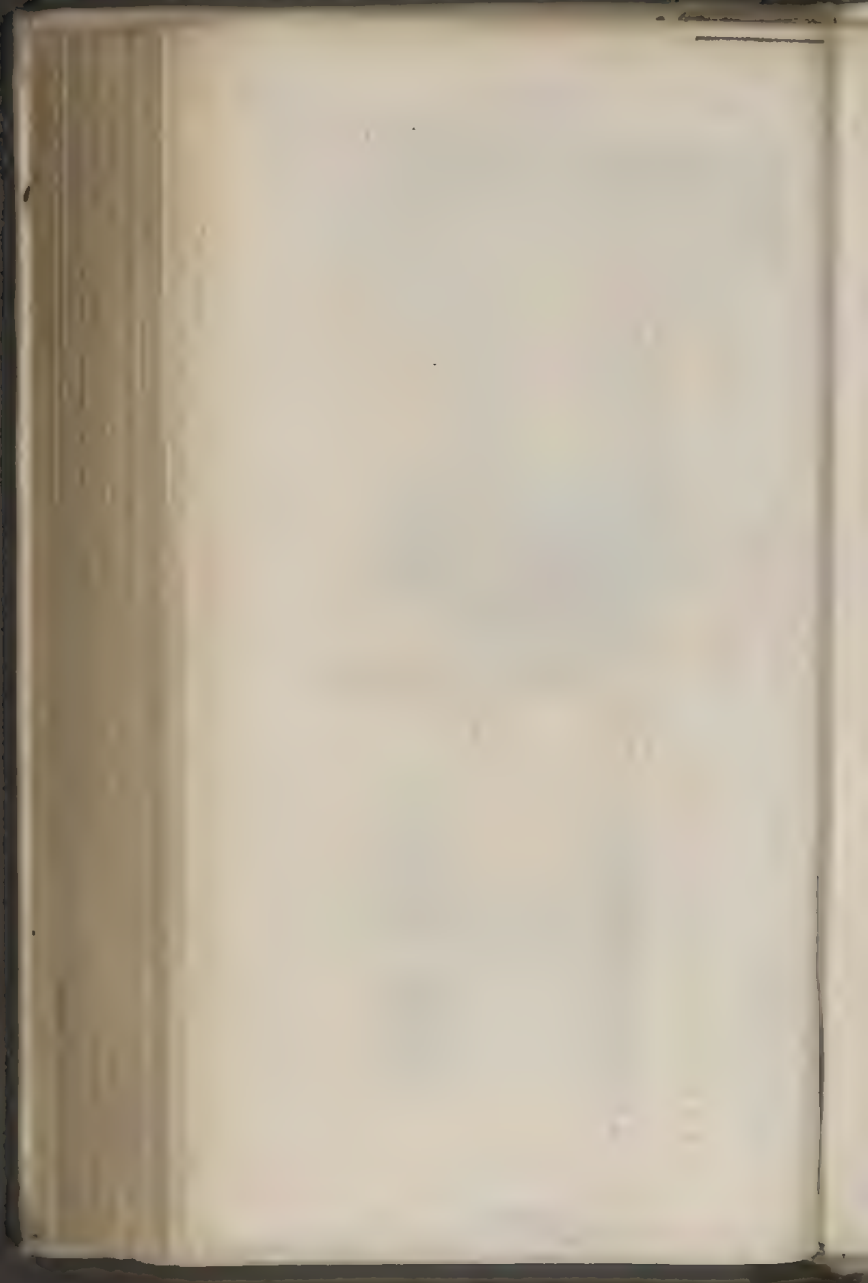
24.

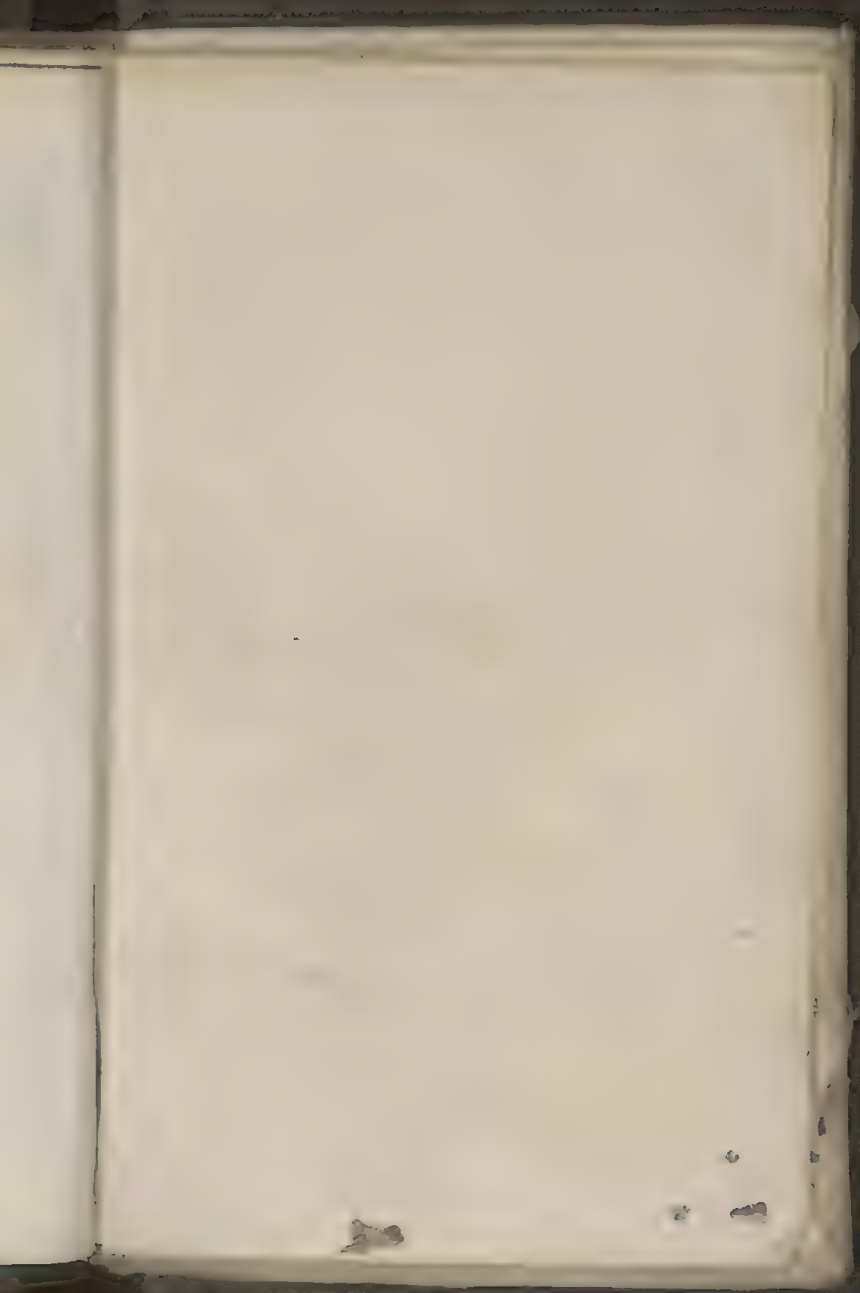
24.

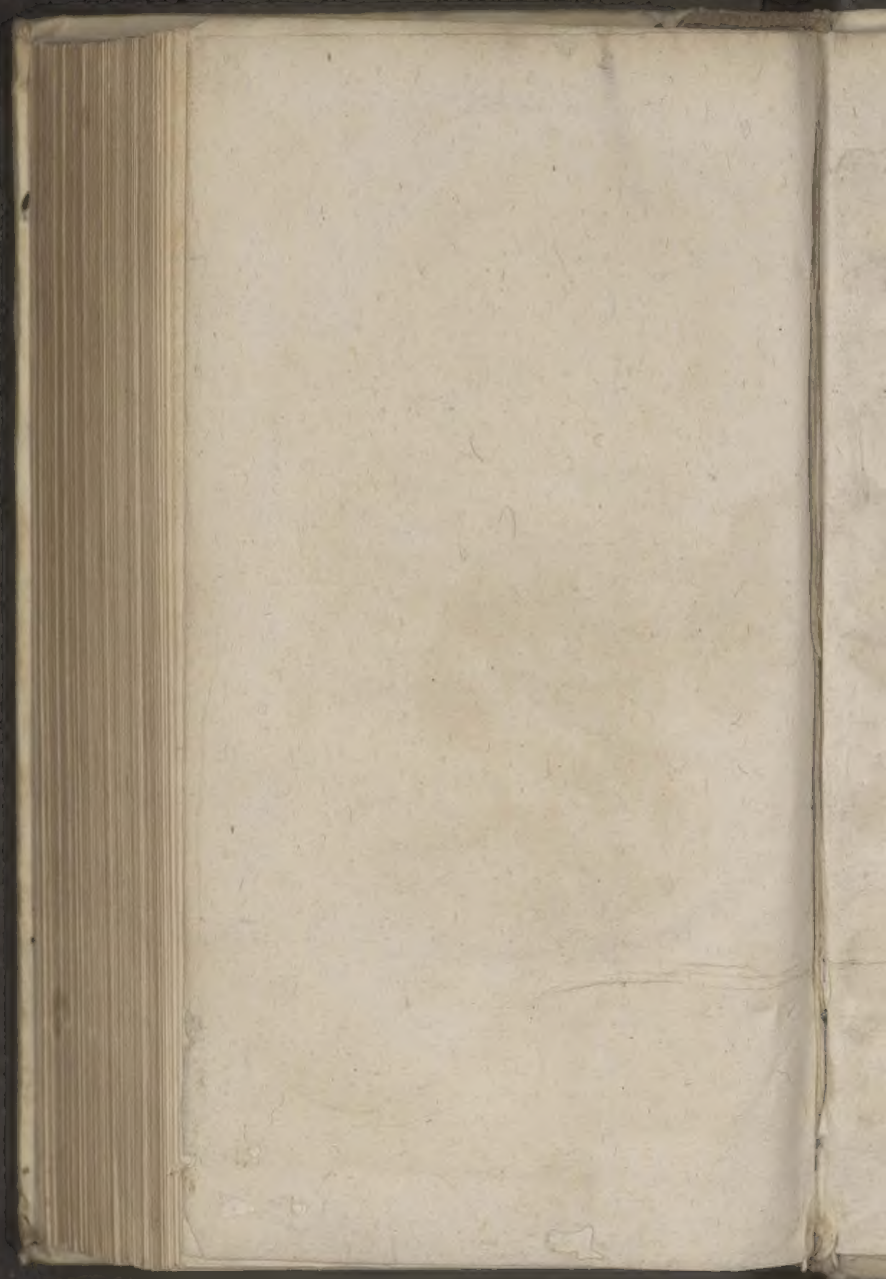
AD LECTOREM.

Etsi omni opera in id incubuerim, ut quam emendatissimum opusculum prodiret, tamen ausim dicere, nec Argi oculos, huic observationi sufficere; sunt tamen errata omnia talia, quae ex contextu, proprio Marie emendare possit, ut investiganti manifestum sit.

Pagina.	Linea.	Errores.	Correctiones.
6.	<i>ultim.</i>	CAD	ACE
7.	2 & 4.	ACD	ACE
<i>Ibid.</i>	19.	A B	B C
10.	20.	longitudiue	longitudine
<i>Ibid.</i>		D A	C A
11.	10.	femissus	femissis
23.	12.	ver ò	verò
25.	9.	Alæ	Ala
30.	10.	longitudino	longitudo
32.	15.	propositis	propositis
45.	20.	K L	M L
66.	24.	Republica	Respublica
67 & seq.	1.	PRIMVS.	SECVNDVS.
71.	<i>penult.</i>	acclivitas exterior.	latitudo superior
77.	13.	Orthographiam.	Orthographiam
80.	19	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{2}$
92.	7.	80000(3).	8000(3).
100.	15.	op, oq. <i>dele in margine.</i>	
100.	18.		<i>adde in marg. op, oq.</i>
104.	21.	<i>dele</i> EXTRA.	
105.	8.	<i>præpone</i>	EXTRA.
107.	3.	A c	æ
110.	5.	X c c	x c c
116.	5.	1125(3)	11250(3)
125.	<i>penult.</i>	150 ^o	105 ^o .
129.	22.	45000(3).	4500(3).
131.	2.	6000(3)	60000(3).
139.	11.	procugnaculis	propugnaculis.
155.	7.	superdeant	superfedeant
160.	21.	comprehendantur	comprehenduntur
<i>Ibid.</i>	24.	quod	quæ
165.	2.	Triangulum	Triangulum
204.	5.	Stereometrica	Stereometrica
210.	4.	commodissimi	commodissimi
245.	21.	præstuetam	præstruam
248.	3.	libetum	liberum
249.	14.	23401	32401
253.	10.	hæc	hâc
257.	12.	1 A	x A.



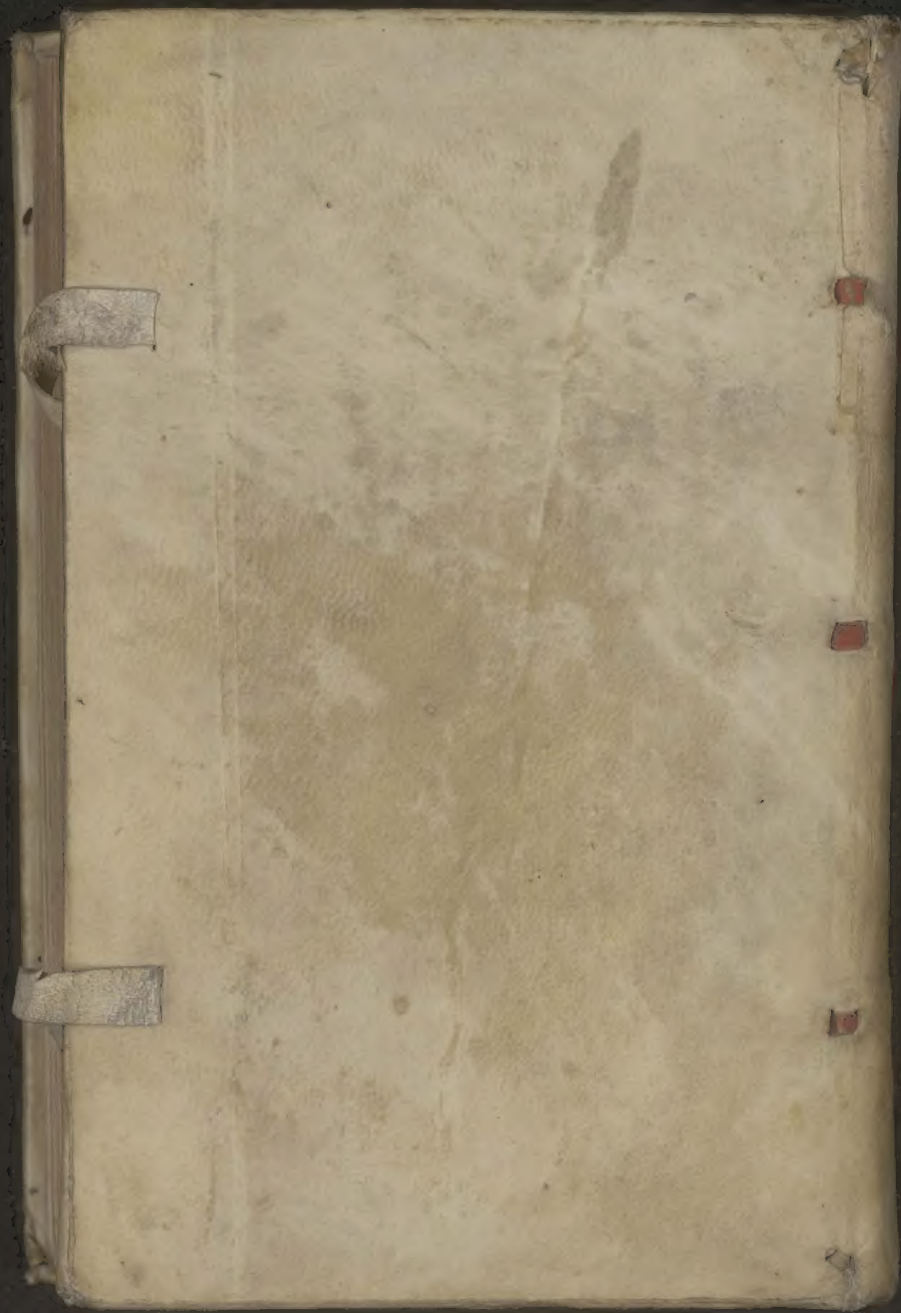




Biblioteka Jagiellońska



stdr0006390



21X
42

Goldman